RheinlandPfalz
PÄDAGOGISCHES LANDESINSTITUT

MATHEMATIKUNTERRICHT GLOBAL

Nachhaltig einkaufen mit linearen Funktionen

PL-Information 2/2023

Gefördert von
ENGAGEMENT GLOBAL
Service für Entwicklungsinitiativen

Mit Mitteln des
Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

In den PL-Informationen werden Ergebnisse veröffentlicht, die von Lehrerinnen und Lehrern aller Schularten unter Einbeziehung weiterer Experten erarbeitet und auf der Grundlage der aktuellen pädagogischen oder fachdidaktischen Diskussion für den Unterricht oder die Schulentwicklung aufbereitet wurden. Mit ihnen werden Anregungen gegeben, wie Schulen bildungspolitische Vorgaben und aktuelle Entwicklungen umsetzen können.

Die PL-Informationen erscheinen unregelmäßig. Unser Materialangebot finden Sie in der Mediathek des Schulcampus unter **https://s.rlp.de/PL-Informationen**

IMPRESSUM

Herausgeber:

Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz
Butenschönstr. 2
67346 Speyer
pl@pl.rlp.de
Diese Publikation wird gefördert durch Engagement Global mit Mitteln des BMZ und wurde im Rahmen der Länderinitiative des Pädagogischen Landesinstituts Rheinland-Pfalz zur Umsetzung des Orientierungsrahmens für den Lernbereich Globale Entwicklung erstellt. Das Pädagogische Landesinstitut ist für den Inhalt alleine verantwortlich. Die hier dargestellten Positionen geben nicht den Standpunkt von Engagement Global oder des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung wieder.

Redaktion und Skriptbearbeitung:

Margrit Scholl, Stefan Schreiner, Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz

Layout und Gestaltung: Harald Goebel, Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz

Titelbild: Pixabay-Lizenz (2729608)

Erscheinungsjahr: 2023

ISSN 2190-9148

Soweit nicht anders gekennzeichnet, ist die Weiternutzung als OER ausdrücklich erlaubt: Dieses Werk und dessen Inhalte sind – sofern nicht anders angegeben – lizenziert unter CC BY 4.0. „Mathematikunterricht global – nachhaltig Einkaufen mit linearen Funktionen“ von Pädagogisches Landesinstitut, Lizenz: CC BY 4.0. Der Lizenzvertrag ist hier abrufbar: https://s.rlp.de/ccby. Ausgenommen von der CC BY-Lizenz sind vor allem Bilder, die urheberrechtlich geschützt und durch ein Copyright-Zeichen © gekennzeichnet sind.

INHALT

	Vorwort	**5**
2	**Einleitung**	**5**
3	**Einführung in das Thema**	**7**
4	**Allgemeine didaktische Hinweise**	**8**
4.1	Darstellung von proportionalen Zuordnungen	10
4.2	Von der proportionalen zur linearen Funktion	17
4.3	Proportionale Funktionen im Alltag (Puzzle)	19
4.4	Proportionale oder verschobene lineare Funktion?	20
4.5	Alternative zur Plastikverpackung	22
4.6	Lineare Funktionen im Alltag	22
4.7	Lineare Gleichungssysteme im Alltag: Was ist billiger?	23
4.8	Handlungsoptionen auf verschiedenen Ebenen	24
4.9	Schülerinnen und Schüler werden mit Lernpartnerschaften aktiv	25
4.10	Nachhaltig leben? Mit einer App noch mehr Ideen entwickeln	27
5	**Materialien**	**29**
5.1	Darstellung von proportionalen Zuordnungen (AB 1)	32
5.2	Von der proportionalen zur linearen Funktion (AB 2)	39
5.3	Proportionale Funktionen im Alltag (Puzzle) (AB 3)	45
5.4	Proportionale oder verschobene lineare Funktion? (AB 4)	47
5.5	Alternative zur Plastikverpackung (AB 5)	49
5.6	Lineare Funktionen im Alltag (AB 6)	51

5.7	Lineare Gleichungssysteme im Alltag: Was ist billiger? (AB 7)	53
	Gruppe A: Nudeln (Teilaufgabe L)	54
	Gruppe B: Kartoffeln (Teilaufgabe M)	58
	Gruppe C: Tomaten (Teilaufgabe S)	62
5.8	How can we change the World?	67
5.9	Lernpartnerschaften als Handlungsmöglichkeit	68
	Abbildungsverzeichnis	**69**
	Autorinnen	**72**

VORWORT

Die vorliegende Handreichung ordnet sich in eine Sammlung ein, die praxisorientiert allen rheinland-pfälzischen Schulen Unterrichtsmodule für den Lernbereich Globale Entwicklung in den MINT-Fächern zur Verfügung stellt. Alle Materialien befinden sich frei zugänglich auf dem Schulcampus (https://s.rlp.de/MINTBNE), sind aber auch bei den Fächern hinterlegt und mit den Lehrplänen verknüpft.

Diese Module geben Lehrkräften Anregungen, wie die Kompetenzen des Orientierungsrahmens Globale Entwicklung und die Nachhaltigkeitsziele umgesetzt werden können. Im Fachunterricht, aber auch fächerübergreifend wird dadurch Schülerinnen und Schülern ermöglicht, sich mit den verschiedenen Themen mehrperspektivisch und kontrovers unter verschiedenen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen, politischen und ökologischen Gesichtspunkten zu befassen. Die Auseinandersetzung mit Werten des Leitbilds einer nachhaltigen Entwicklung, aber auch die Prüfung der eigenen Werteorientierung wird dabei herausgefordert und soll ermöglichen, das tägliche Leben bewusst zu gestalten. Dies trägt zur Entwicklung von demokratischen Kompetenzen, Werten und Einstellungen bei, die nicht nur zur bloßen Beteiligung an einer demokratischen Kultur, sondern auch zur Bekämpfung sozialer Ungleichheiten und struktureller Nachteile notwendig sind.

Die Unterrichtsmodule wurden im Rahmen des zweiten Projekts „Globale Entwicklung in der Mittelstufe“ (GEMS II) von Lehrkräften entwickelt und erprobt.

2 EINLEITUNG

Der Klimawandel und seine Folgen sind in vielen Bereichen und Lebenssituationen für Schülerinnen und Schüler, aber auch für Lehrerinnen und Lehrer spürbar. Die Grundidee zu diesem Unterrichtsmodul entstand aus der Frage, wie Themen des Klimawandels möglichst schülernah mit mathematischen Inhalten verknüpft werden können.

Als Grundlage für das gesamte Modul wurde die Zeitung „Umweltnachrichten“ entwickelt. Die Aufgaben beziehen sich auf einzelne Artikel der „Umweltnachrichten“. Damit werden die Aufgaben in einen Kontext gesetzt, der von den Schülerinnen und Schülern anschließend diskutiert werden kann und Alltagsrelevanz hat.

Dass alle Aufgaben sich somit in einem thematischen Kontext befinden, bietet drei große Lernhilfen: Schülerinnen und Schüler

… müssen sich nur ein Szenario vorstellen,

… benötigen dafür nur einen begrenzten Wortschatz, der gelernt und verstanden werden kann und

… lernen und praktizieren sinnvoll und themenbezogen (fächerübergreifend) Mathematik.

Der letzte Grund ist sicherlich der Wichtigste, da Aufgaben in der Mathematik in der Regel aus zahlreichen Themengebieten heraus für die Lernenden konstruiert werden. Dies erfordert immer wieder erneutes Eindenken in Situationen und auch unterschiedliche Wortschatzkenntnisse. Gleichzeitig wird dadurch das Lesen von Texten gefördert. Dieses Grundprinzip ist hilfreich, um gerade auch die Schülerinnen und Schüler zu erreichen, die einen hohen Lernförderbedarf in den Fächern Mathematik und/oder Deutsch haben. Mit der Methode der mehrspaltigen Texterarbeitung werden schwierige Texte und Aufgaben für in diesen Bereichen schwächere Schülerinnen und Schüler zugänglicher.

Durch Partner- und Gruppenarbeit soll die Kommunikation zwischen den Lernenden gefördert werden. Die Schülerinnen und Schüler argumentieren nicht nur mathematisch, sondern setzen sich auch mit Umweltthemen wie z. B. dem Verpackungsmüll auseinander und bilden sich eigene Meinungen, die sie auch in Diskussionen versprachlichen und vertreten müssen.

Wie ein roter Faden zieht sich die Ideensammlung zur Lösung der Probleme, die durch den Verpackungsmüll entstehen und eine (mögliche) Challenge durch die verschiedenen Unterrichtsmodule: Beides wird immer wieder aufgegriffen, angepasst, mit weiteren Items angereichert und kann am Schluss der Unterrichtsmodule in Umsetzungsprojekten an der eigenen Schule, wie zum Beispiel einer Lernpartnerschaft, von den Schülerinnen und Schülern multipliziert werden.

Das Unterrichtsmodul wurde für den Bereich Berufsfachschule II (BF 2) konzipiert, kann aber auch teilweise in der Realschule plus ab Klasse 8 eingesetzt werden. Da die formale Darstellung der Funktionsgleichung nicht für den Abschluss der Berufsreife verbindlich ist, müssen hier die Arbeitsblätter eventuell angepasst werden.

Um einen lernwirksamen Zugang zum Thema proportionales und antiproportionales Denken auch für Neuzugewanderte zu ermöglichen und mit diesen zu erarbeiten, eignet sich für die Erarbeitung des Themas das Material für DaZ-Lerngruppen auf der Seite Sprachbildung im Mathematikunterricht des Deutschen Zentrums für Lehrkräftebildung Mathematik: *„Die fach- und sprachintegrierte Unterrichtseinheit richtet sich an Neuzugewanderte in Willkommensklassen und Regelklassen ab 12 Jahre. Sie dient dazu, proportionales und antiproportionales Denken zu wiederholen oder neu zu erarbeiten, insbesondere inhaltliches Verständnis aufzubauen. Die Aufgabentexte sind sprachlich entlastet, zugleich werden Lernenden oft zum Erklären aufgefordert. Sprachvorbilder sind systematisch eingebaut.“* (Sprütten, Frank & Prediger, Susanne (2020). Mathematik am Sprachanfang – Proportional und antiproportional. SiMa-Unterrichtsmaterial für Neuzugewanderte. Open Educational Resources unter sima.dzlm.de/um/7-003);
https://sima.dzlm.de/unterricht/unterrichtsmaterialien-sekundarstufe
(Neuzugewanderte: Proportionales und Antiproportionales).

Das Material zur Sprachbildung sollte im Vorfeld des Unterrichtsmoduls eingesetzt werden, um ein **grundlegendes inhaltliches Verständnis** aufzubauen. Danach werden in dem Unterrichtsmodul die Themen „Proportionalität und Funktionen“, „lineare Funktionen“ sowie „lineare Gleichungssysteme“ aus einem anderen Blickwinkel heraus beleuchtet. Es eignet sich daher gut als Projekt oder auch als Vorbereitung für eine Klassenarbeit.

Weitere Einsatzmöglichkeiten:

- An Realschulen plus und Integrierten Gesamtschulen, besonders in benachteiligten Umgebungen mit hohem Anteil an Schülerinnen und Schülern, die über einen geringen Sprachschatz verfügen.
- Generell alle Schularten mit neuzugewanderten Lernenden; das Material kann hier auch zum Spracherwerb und Sprachausbau von Alltags- und Fachsprache dienen.
- Inklusive Kontexte

3 EINFÜHRUNG IN DAS THEMA

In den folgenden Unterrichtsvorschlägen werden einerseits die proportionalen Zuordnungen und Funktionen anhand einfacher Übersichten und Übungsaufgaben umfassend aufgegriffen und wiederholt. Zum anderen beziehen sich die Aufgaben auf konkrete Alltagssituationen, so dass die mathematischen Aufgaben einen Sinn erhalten und von den Lernenden nicht mehr als leblose Konstruktionen erlebt werden.

Verpackungsmüll und die daraus resultierenden Probleme wie Umweltverschmutzung, übermäßiger Ressourcenverbrauch, Gesundheitsschäden und Treibhausgasemissionen werden in den Unterrichtsvorschlägen thematisiert und betreffen die Schülerinnen und Schüler direkt. Dass Verpackungsmüll schon bei jedem Einkauf anfällt und in der gelben Tonne, der blauen Tonne oder im Restmüll landet, erleben sie täglich zu Hause. Die Folgen, die durch das hohe Müllaufkommen entstehen, werden in den einzelnen Artikeln der „Umweltnachrichten“ deutlich.

In den „Umweltnachrichten“ (verfügbar auf dem Schulcampus) erfahren die Schülerinnen und Schüler, dass ihr Einkaufsverhalten im Supermarkt direkte Auswirkungen auf die Umwelt, wie die Verschmutzung des Wassers, z. B. durch Mikroplastik oder schwimmendes Plastik im Meer hat. Mit den angegebenen Links können die Lernenden bei Interesse selbst weiter recherchieren. Den Schülerinnen und Schülern wird die Möglichkeit gegeben, sich ihren eigenen Umgang mit Verpackungen im Alltag bewusst zu machen und auf Basis eigener Anwendung mathematischer Verfahren zu reflektieren. In der Folge werden sie vielleicht ihre Einkäufe mit anderen Augen betrachten, eine Tasche zum Einkaufen mitnehmen und im Bereich Obst und Gemüse eher zu unverpackten Lebensmitteln greifen.

Eine Kooperation mit anderen Fächern wie z. B. Biologie, Chemie und Erdkunde kann angedacht werden, da sich deren Fachinhalte sinnvoll ergänzen.

Bei der Unterrichtseinheit stehen folgende Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Developement Goals, kurz SDG) im Fokus:

SDG 4: Hochwertige Bildung

SDG 12: Nachhaltiger Konsum und Produktion

SDG 14: Leben unter Wasser

4 ALLGEMEINE DIDAKTISCHE HINWEISE

Die Lehrkraft sollte sich mit den Arbeitsblättern mit Hilfe der didaktischen Hinweise im Vorfeld vertraut machen. Es ist hilfreich die Arbeitsblätter mit den didaktischen Erläuterungen zusammen vorzubereiten (z. B. Erläuterungen 4.1 zu Arbeitsmaterial 5.1).

Bevor mit den Unterrichtseinheiten gearbeitet wird, ist es wichtig, dass das Prinzip der Spaltenmethode, des Einsatzes der Wörterliste, die zur Bearbeitung der Texte zur Verfügung steht, und der Aufgabenstellungen mit den Schülerinnen und Schülern gemeinsam eingeübt wird.

Die Klimazeitung „Umweltnachrichten" (https://s.rlp.de/klimazeitung) kann als Einstieg in jedes Material verwendet werden. Die einzelnen Artikel werden in den meisten Aufgaben aufgegriffen, geben einen kontextuellen Bezug und sollen auch über das Fach Mathematik hinaus inhaltlich besprochen oder diskutiert werden.

Die einzelnen Arbeitsblätter (https://s.rlp.de/nachhaltigeinkaufen) können unabhängig voneinander verwendet werden. Es kann auch nur eine Auswahl der Texte der „Umweltnachrichten" bearbeitet werden.

Mehrspaltige Texte

Die mehrspaltigen Texte wurden mit Klassen der BF 2 erfolgreich erprobt und unterstützen vor allem Schülerinnen und Schüler, die nur über einen geringen Wortschatz verfügen und für die Satzlänge und -komplexität und fachliche Grundlagen Herausforderungen darstellen, die sie oft nicht bewältigen können und deshalb in der Schule kaum erfolgreich sind. Diese Schülerinnen und Schüler erleben dadurch eine hohe Frustration, sind kaum belastbar und nicht ausdauernd genug, um sich die Inhalte selbst zu erarbeiten und in längeren Textpassagen nach dem „Richtigen" zu suchen.

Ein wichtiger Vorteil der mehrspaltigen Texte ist die räumliche Nähe der Informationen auf einer Tabellenzeile, die garantiert, dass die zum Ausfüllen der Lücke erforderliche Information in einem eng begrenzten Gebiet (nämlich auf dieser Tabellenzeile in der Originaltext-Zelle) zu finden ist. Auch wenn diese Vorgehensweise sehr einfach aussieht, hat sie sich in der Praxis bewährt, um Schülerinnen und Schüler zu ermutigen, sich wieder mit Text und Schrift zu beschäftigen, da sie im Bearbeiten der Aufgaben erfolgreich sind und eine positive Selbstbestätigung bekommen. Für ungeübte Leser ist dies schwer, aber machbar. Sie benötigen zwar mehr Zeit als gute Leser, kommen aber aus eigener Kraft zum Ziel und lösen die Aufgabe korrekt. Schülerinnen und Schüler trauen sich nach wenigen Wochen oft wieder direkt an Texte und können die mehrspaltige Erarbeitung reduzieren oder darauf verzichten.

Vor dem Einsatz der mehrspaltigen Texte ist es notwendig, dass die Lehrkraft die Vorgehensweise und Bearbeitung der Texte mit den Schülerinnen und Schülern bespricht und einübt.

„Was zu tun ist (Aufgabenstellung) wird durch die Vorgabe der Lücken und die parallelen Textkacheln zwar nahegelegt, muss aber anfangs besprochen und geübt werden. Denn zum einen muss das Ziel der neuen Aufgabenform für die Schülerinnen und Schüler deutlich werden: Sie sollen sich so Inhalte aus schwierigen Texten in der jeweiligen Fachsprache selbst erarbeiten. Zum anderen muss an Beispielen gemeinsam geklärt werden, wie die Zielwörter aufzufinden und ggf. anzupassen sind.

Die Grundidee der mehrspaltigen Texterarbeitung ist, dass ein für die Zielgruppe schwieriger und zugleich für das fachliche Fortkommen wichtiger Text in kurze Einheiten eingeteilt wird und als Paralleltext eine sprachlich vereinfachte Variante zur Seite gestellt bekommt. Dieser Erklärtext enthält mehrfach funktionale Lücken, deren Füllung im bedeutungsgleichen Originaltext gefunden werden kann. Denn der Erklärtext muss gelesen werden, um die Lücke zu füllen, der Originaltext muss gelesen werden, um das Wort für die Lücke zu finden und das fehlende Wort ist meist ein Fachwort, dessen Schreibung so nebenbei noch geübt wird. Wesentlich bei der mehrspaltigen Texterarbeitung ist, dass sie nicht im Testmodus, sondern im Lernmodus abläuft. Das bedeutet, man muss das Gesuchte nicht schon wissen, wie es bei Lückentexten der Fall ist, sondern man kann es in einem definierten Bereich in sinngebendem Zusammenhang auffinden. Der Lernmodus entsteht erstens dadurch, dass die Textkacheln einander zugeordnet sind – Bedeutungsgleiches steht nebeneinander – und zweitens ist die Textportion pro Zelle klein, so dass das fehlende Wort auf engem Raum erfolgreich gefunden werden kann, was zur Beschäftigung mit dem eigentlich zu schwierigen Textstück ermutigt.“

(Urheberrechtlich geschützt und mit freundlicher Genehmigung entnommen aus: Wissenschaftlicher Beitrag von Kurtz, Gunde und Vasylyeva, Tetyana, Titel: Mehrspaltige Texterarbeitung – Ein sprachbasiertes Lernförderinstrument In: Sprache im Beruf Band 5, Juni 2022, Heft 1, S. 24-43, wissenschaftliche Zeitschrift des Frank Steiner Verlags.)

Texte können zwei- oder dreispaltig im Unterricht angeboten werden. Die zweite Spalte wird, wie schon im oberen Abschnitt erklärt, genutzt, um den Zugang zum Originaltext herzustellen, die Aufmerksamkeit auf Korrektes zu lenken und vor allem Leseverstehen zu fördern und um den umfassenden für Schrift- und Fachtexte typischen Wortschatz bzw. typische Ausdrücke sowie Mehrworteinheiten zu erlernen. Die Lücken sind dabei typischerweise fachspezifisch (Fachwörter werden dann in die Lücken ergänzt), die Lücken können aber auch den allgemeinen Wortschatz betreffen. Wenn eine dritte Spalte angeboten wird, kann diese unterschiedlich genutzt werden:

- Passend zur Textportion werden nicht-lineare Texte angeboten:
  - Abbildungen, die den Textportionen zugeordnet sind
  - Formeln, Rechnungen, die direkt neben der entsprechenden Textportion stehen
- „Aufmerksamkeitslenkende Aufgaben“, z. B. „Welcher Fachausdruck für … steht im Originaltext“, „Was bedeutet der Strich im Wort Kälte-“ (Er bedeutet „…empfinden“, das aus dem Ausdruck „Kälte- und Wärmeempfinden“ ergänzt werden muss.)
- Transfer auf ähnliche Situationen bzw. Aufgaben
- Konkrete Fragen und Aufgaben zu den Textportionen
- Die Textportion wird in einer weiteren Sprache angeboten.

Weitere Hinweise (auch zur Differenzierung nach oben) und eine Schritt für Schritt Anleitung zur Erstellung von mehrspaltigen Texten stehen auf dem Schulcampus https://s.rlp.de/hinweisezweispaltigkeit zur Verfügung.

Bei jedem Mehrspaltentext in den Arbeitsblättern ist im Anschluss an die Tabelle eine Wörterliste mit Fachausdrücken und Allgemeinwortschatz bereitgestellt. Danach findet man die Aufgabenstellung zur Bearbeitung der Texte. Der Sinn dieser Vorgehensweise liegt in einem sich immer wieder wiederholenden Lesen der einzelnen Texte und Textabschnitte, um letztendlich den Text und die mathematische Vorgehensweise zu verstehen.

Fachwortschatz/Allgemeinwortschatz

Für viele Lerngruppen ist es notwendig, dass den Schülerinnen und Schülern der Fach- und Allgemeinwortschatz als Hilfsmittel für die Bearbeitung des Textes zur Verfügung steht. In der Regel wird nach jedem Wort der Artikel dazu nachgesetzt und nach einem kleinen Abstand (Tab) die Erklärungen der Wörter in Klammern angegeben. Wenn die Definitionen im Text stehen, eignen sich diese, um sie von den Lernenden selbst in die Lücke übertragen zu lassen.

Aufgabenstellungen

Die Aufgabenstellung erscheint einfach, es wird viel Wert auf Verschriftlichung und Wiederholung gelegt. Dies ist beabsichtigt und soll zum genauen Lesen auffordern. Die Aufgaben sind auch für lernschwächere Schülerinnen und Schüler gut zu bewältigen. Frustrationen bei der Bearbeitung von Textaufgaben können so verringert oder gar vermieden werden. Ziel und Zweck der mehrspaltigen Texte sind der Aufbau des Fachwortschatzes sowie das inhaltliche Verständnis der mathematischen Problemstellung. Mit dem Material 5.1 werden die Schülerinnen und Schüler behutsam an diese Vorgehensweise herangeführt.

In den Aufgabenstellungen auf den Arbeitsblättern, die auf dem Schulcampus heruntergeladen werden können (https://s.rlp.de/nachhaltigeinkaufen), sind die wichtigsten Verben (was die Schülerinnen und Schüler tun sollen) unterstrichen und die wichtigsten Satzteile **fett** hervorgehoben. Dadurch wird das sinnentnehmende Lesen der Aufgabenstellung unterstützt.

Lösungsblätter sind für die Schülerinnen und Schüler jederzeit auf Anfrage bei der Lehrkraft verfügbar. So können sie selbst nachschauen, was sie geschrieben bzw. gerechnet haben und bei Bedarf miteinander verbessern.

Bei Gruppen- oder Partnerarbeit ist es sinnvoll, mit dem Prinzip „Think-pair-share“ oder „Ich – Du – Wir“ zu arbeiten. Eventuell muss dies mit den Lernenden erarbeitet und geübt werden.

Think – Erst lese ich alleine und verschaffe mir einen Überblick.

Pair – Ich bespreche das, was ich gelesen habe mit meinem Partner und kläre dabei auch Unklarheiten. Ich beginne zu arbeiten, löse die Aufgaben.

Share – Ich/wir berichte/n anderen. Beispielsweise durch einen kleinen Vortrag oder eine Wandzeitung.

4.1 Darstellung von proportionalen Zuordnungen

Als Einstieg kann der Artikel aus den Umweltnachrichten „Frankreich hat Plastikverpackungen für Obst und Gemüse verboten“ eingesetzt werden. Danach sollte mit den Schülerinnen und Schülern darüber diskutiert werden, aus welchen Gründen ein Verpackungsverbot in Frankreich umgesetzt wird.

Der Einleitungssatz der letzten Aufgabe des Arbeitsblatts („Unverpackte Lebensmittel haben im Allgemeinen einen niedrigeren CO_2-Fußabdruck als verpackte Lebensmittel und sind deshalb besser für das Klima.“) kann hier schon fallen und weist auf zwei wichtige Punkte hin: Der CO_2-Fußabdruck und das Klima bzw. die Klimaveränderungen hängen miteinander zusammen. Der CO_2-Fußabdruck ist bzw. kann ein Hinweis darauf sein, wie das Klima von uns beeinflusst wird. Bei den leseschwachen Schülerinnen

und Schülern ist das Vorwissen dieser Zusammenhänge sowie die Kenntnis des CO_2-Fußabdrucks nicht unbedingt vorhanden. Im Mathematikunterricht wird für ausführliche Erklärungen hinsichtlich des Fußabdrucks und des Einflusses der CO_2-Emissionen auf das Klima kein Raum sein, weshalb es hilfreich sein kann, an dieser Stelle mit anderen Fächern und Fachlehrkräften zu kooperieren und diese um eine entsprechende Ergänzung und Erarbeitung zu bitten. Der Mathematikunterricht eignet sich hier aber für einen niederschwelligen Einstieg und die Schaffung erster Berührungspunkte mit dem CO_2-Fußabdruck, in dem hier schon der CO_2-Rechner von der Lehrkraft das erste Mal gezeigt werden kann. Dabei werden Lebensmittel gezeigt, bei denen ein höherer Anteil an der Ernährung auch eine Vergrößerung des CO_2-Fußabdrucks zur Folge hat. An dieser Stelle kann die Frage aufgeworfen werden, ob der Fußabdruck proportional mit dem Anteil der Lebensmittel an der Ernährung zu tun hat. Die Verpackung von Lebensmitteln hat ebenso einen Einfluss auf die Emissionen, wie die Emissionen selbst.

Das erste Arbeitsblatt (siehe Kapitel 5.1) beschäftigt sich auf der formalen Ebene mit Zuordnungen sowie Darstellungsformen und wird zur Einführung der mehrspaltigen Textarbeit und der Struktur der Arbeitsblätter genutzt. Die Aufgaben müssen von der Lehrkraft vorher besprochen und mit den Schülerinnen und Schülern zusammen beispielhaft durchgeführt werden. Das vermeintlich „einfache Abschreiben“ durch die Lernenden zwingt sie zum genauen Nachlesen und Formulieren. Für sehr lernschwache Lernende können weitere einfache Beispiele gegeben oder nicht relevante Darstellungsformen weggelassen werden. Die Schülerinnen und Schüler können auch selbst Beispiele formulieren und aufschreiben.

Durch die übersichtliche Auflistung aller Darstellungsarten wird ein gedanklicher Zusammenhang hergestellt. Die Lehrkraft sollte die Lernenden darauf hinweisen, dass die Sätze in Partnerarbeit besprochen und vorgelesen werden sollen.

Bei Aufgabe 10 haben die Schülerinnen und Schüler den Auftrag, im Supermarkt Produkte zu suchen, die lose und unverpackt verkauft werden. An diese Aufgabe knüpft dann die Lehrkraft zum Übergang zur Aufgabe 12 an (CO_2-Fußbadruck von Lebensmitteln).

Bearbeitungshinweise zu Aufgabe 12:

Nach der Einleitung (siehe Arbeitsblatt: *„Unverpackte Lebensmittel haben im Allgemeinen einen niedrigeren CO_2-Fußabdruck als verpackte Lebensmittel und sind deshalb besser für das Klima.“*) weist die Lehrkraft darauf hin, dass das Klima davon beeinflusst wird, wieviel CO_2 ausgestoßen wird oder bei der Herstellung von Produkten oder während des Lebenszyklus eines Produkts entsteht. Unser eigener CO_2-Ausstoß wird durch unsere Lebensführung und unseren täglichen Konsum bestimmt. Die Größe des Fußabdrucks ist ein Maß dafür, wie klimafreundlich wir uns verhalten, je kleiner der persönliche Fußabdruck ist, um so klimafreundlicher verhalten wir uns. Es gibt Klimarechner im Internet, die den persönlichen Fußabdruck berechnen. Für diese Aufgabe wurde exemplarisch der WWF CO_2-Rechner ausgewählt (https://s.rlp.de/klimarechnerwwf). Es eignen sich aber sicherlich auch andere Klimarechner. An dieser Stelle sollte die Lehrkraft den Klimarechner mit den Schülerinnen und Schülern zusammen aufrufen.

Die ersten drei bis vier Fragen werden mit den Schülerinnen und Schülern gemeinsam diskutiert, Begriffe und Hintergründe grob geklärt und dabei auch Bezüge zu proportionalen Zusammenhängen hergestellt. Mögliche Leitfragen und Aufgaben zur Unterrichtsdurchführung sind für die ersten Fragen/Items aus dem Klimarechner angegeben. Die Schülerinnen und Schüler können beim Anwählen der verschiedenen Antwortmöglichkeiten im Klimarechner erkennen, dass sich der Fußabdruck und das Maß, in dem er gemessen wird (Angabe der Emissionen CO_2 in der Einheit Tonnen) verändert, je nachdem, wie ihr Konsum- und Einkaufsverhalten ist bzw. bestimmte Produkte genutzt werden. Es ist sinnvoll, bei schwachen

Klassen die Umrechnung Tonnen/Kilogramm vorzugeben. Eventuell können die Lernenden schon abschätzen, dass dies proportionale Zuordnungen sind und je-desto-Beziehungen formulieren. In den Arbeitsblättern ist nur ein Teil der Leitfragen angegeben. Hier soll die Lehrkraft die Schülerinnen und Schüler durch die Aufgaben führen und anleiten.

Mit den Tabellen zu den CO_2-Abdrücken von Lebensmitteln und Gerichten aus der Veröffentlichung des IFEU-Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (https://s.rlp.de/fussabdrueckeifeu) werden von den Lernenden individuell gewählte Lebensmittel und Gerichte wie in Aufgabe 9 dargestellt.

Beispiele für mögliche Leitfragen und Aufgaben bei den jeweiligen Items des Klimarechners:

Frage 1

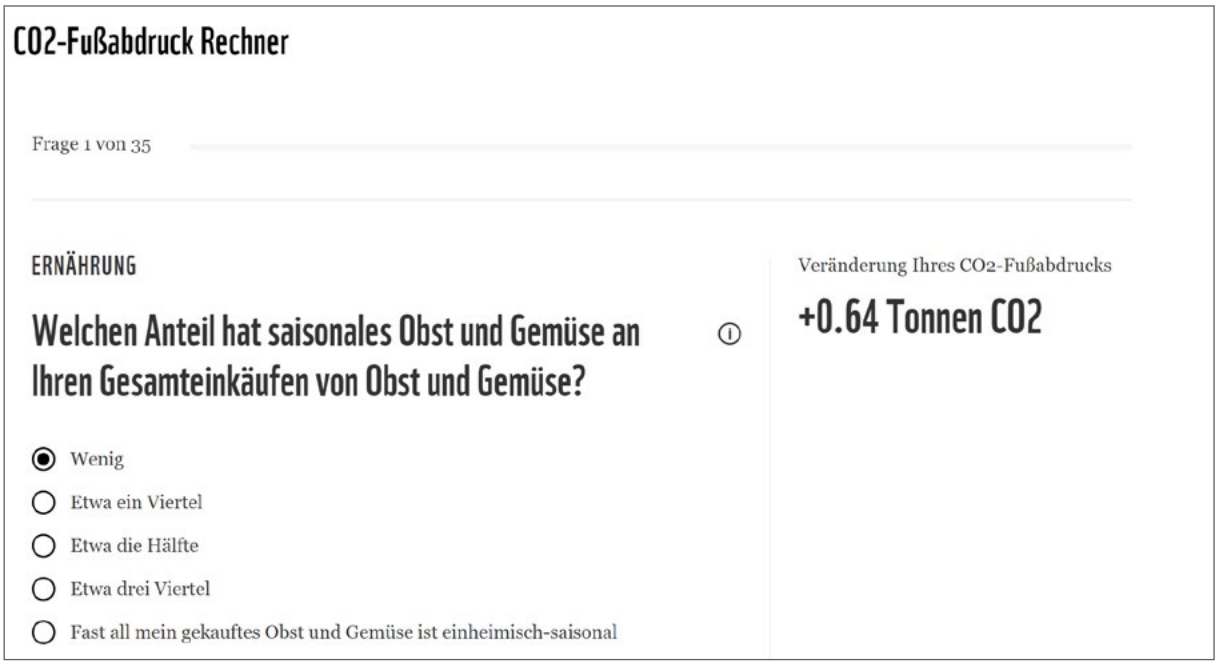


Abb. 1: Screenshot der ersten Frage des CO_2-Fußabdruck Rechners des WWF, (https://www.wwf.de/themen-projekte/klimaschutz/wwf-klimarechner)

- Was bedeuten die Begriffe saisonal und einheimisch? Wie viel ist eine Tonne? Wie kann man sich den Anteil des Einkaufs vorstellen? Habt ihr da eine Idee, wie man das abschätzen könnte? Schätzt ab, wie groß der Gesamteinkauf (zum Beispiel in einer Woche) ist?

  Hinweis: Eventuell in der Größe von Einkaufswagen, Taschen, Einkaufskörbe, Badewannen … abschätzen lassen. Wieviel davon ist dann Obst und Gemüse?

- Wählt nacheinander die verschiedenen Angaben des Anteils des Gesamteinkaufs an und schreibt die Größe des Fußabdrucks auf (in Tonnen CO_2). Überlegt euch, ob es sich hier um eine proportionale Zuordnung handeln könnte.

- Geht zu zweit auf die Seite https://s.rlp.de/fussabdrueckeifeu und sucht euch ab Seite 8 eine Sorte Obst oder Gemüse aus und führt dazu alle Darstellungsarten wie in Aufgabe 9 durch.

- Exemplarisch werden Ergebnisse in der Klasse vorgestellt und diskutiert. Eventuell kann man hier auch noch zur Sprache bringen, dass es Gemüse- und Obstsorten gibt, die einen besonders großen oder besonders kleinen Fußabdruck haben.

Frage 2

Abb. 2: Screenshot der zweiten Frage des CO_2-Fußabdruck Rechners des WWF, (https://www.wwf.de/themen-projekte/klimaschutz/wwf-klimarechner)

- Was könnte man unter einer Portion verstehen? Tipp: Geht auf das „i" neben der Frage. (Hinweis: Eine Portion bedeutet 200 ml Milch, 180 g Joghurt oder 50 g Käse.) Eventuell ist es hier notwendig die Lebensmittel in den Unterricht mitzubringen und mit Tasse, Messbecher und Waage zu visualisieren, wie diese Mengen konkret aussehen.
- Klickt nacheinander die verschiedenen Angaben des Anteils des Konsums an und beobachtet die Veränderung der Größe des Fußabdrucks. Überlegt euch, ob es sich hier auch um eine proportionale Zuordnung handeln könnte.
- Geht auf die Seite https://s.rlp.de/fussabdrueckeifeu (Seite 11) und sucht nach Milchprodukten mit besonders großem und eher kleinem Fußabdruck. Gibt es auf der Liste auch Produkte, die ihr besonders gerne oder häufig esst? Tauscht euch zu zweit dazu aus. Habt ihr eine Idee, wovon der Fußabdruck hier abhängt? Diskutiere deine Ergebnisse und Überlegungen mit der Person, die neben dir sitzt. Hinweis: Fettarme Produkte haben in der Regel einen kleineren Fußabdruck.
- Exemplarisch werden Ergebnisse in der Klasse vorgestellt und diskutiert.

Frage 3

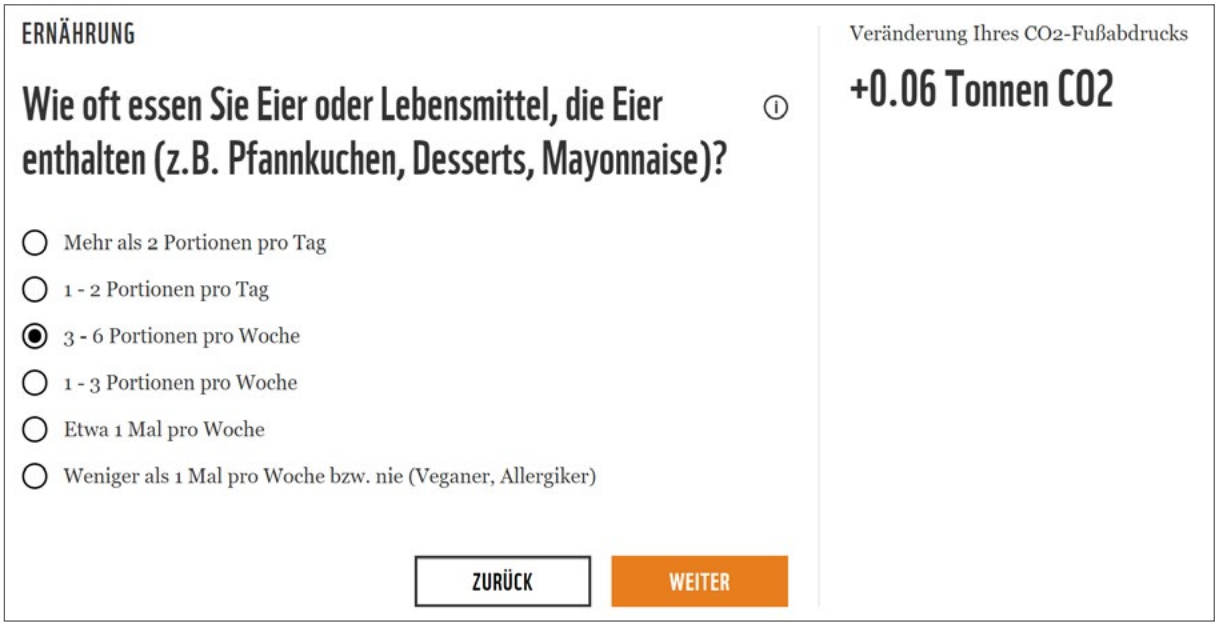


Abb. 3: Screenshot der dritten Frage des CO_2-Fußabdruck Rechners des WWF, (https://www.wwf.de/themen-projekte/klimaschutz/wwf-klimarechner)

- Überlegt euch, in welchen Gerichten oder Produkten noch Eier enthalten sein könnten und schreibt diese auf Karten auf. Diese werden an einer Pinnwand gesammelt.
- Klickt nacheinander die verschiedenen Angaben des Anteils des Konsums an und beobachtet die Veränderung der Größe des Fußabdrucks. Überlegt euch, ob es sich hier auch um eine proportionale Zuordnung handeln könnte.
- Geht auf die Seite https://s.rlp.de/fussabdrueckeifeu (Seite 11) und sucht nach dem Fußabdruck von Eiern. Ein Ei wiegt ungefähr 60 g. Da es sich hier um Kilogramm-Angaben handelt, rechnet aus, wieviel Eier das Gewicht von einem Kilogramm haben. Diese Angabe sollte für alle sichtbar notiert werden (z. B. auf der Tafel, Pinnwand).
- Schätzt nun ab, wieviel Eier ihr in der Woche esst und versucht auch die Anzahl der „versteckten" Eier zu schätzen, die in Fertigprodukten enthalten sind. Wieviel Kilogramm wären das und um wieviel vergrößert sich dann der Fußabdruck?

Hinweis für Lehrkräfte: Der CO_2-Fußabdruck von Bio-Eiern im Vergleich zu konventionellen Eiern kann je nach verschiedenen Faktoren variieren. Bio-Eier weisen in der Regel einen geringeren CO_2-Fußabdruck auf als konventionelle Eier. Die Legehennen in den konventionellen Betrieben werden mit proteinreichem Futter gefüttert. Hierbei handelt es sich meist um Soja, da dies ein guter Eiweißlieferant ist. Es stammt meist aus Südamerika, wo riesige Urwaldflächen brandgerodet werden, um dort Soja anzubauen. Der Bedarf an Soja als Futtermittel ist weltweit hoch, denn auch an Rinder und Schweine wird es verfüttert. Bio-Eier werden dagegen oft mit Bio-Futter produziert, das in der Regel eine geringere Umweltbelastung aufweist.
(Angelehnt an: https://www.dgs-magazin.de/aktuelles/news/article-6661857-4627/eier-und-ihr-oekologischer-fussabdruck-.html, https://www.zobodat.at/pdf/nat-land_2020_3_0053-0054.pdf, https://www.derstandard.de/story/2000138214075/ist-bio-fleisch-klimafreundlicher-als-konventionelles)

Frage 4

Abb. 4: Screenshot der vierten Frage des CO_2-Fußabdruck Rechners des WWF, (https://www.wwf.de/themen-projekte/klimaschutz/wwf-klimarechner)

- Welche Speisen enthalten Fleisch, was gehört alles dazu? Denkt auch an Fastfood, wo ist in diesem Bereich Fleisch enthalten?
- Klickt nacheinander die verschiedenen Angaben des Verzehrs pro Woche an und beobachtet die Veränderung der Größe des Fußabdrucks. Überlegt euch, ob es sich hier auch um eine proportionale Zuordnung handeln könnte.
- Geht auf die Seite https://s.rlp.de/fussabdrueckeifeu (Seite 13) und vergleicht die Fußabdrücke von verschiedenen Fleischprodukten und Fleischersatzprodukten.
  Hinweis: Vergleich von Patty auf Sojabasis (1,1 kg CO_2 pro kg) mit Rinder-Patty (9 kg CO_2 pro kg)
- Überlegt nun erst allein, wie oft und wann ihr Fleisch esst. Diskutiert zu zweit, an welchen Stellen ihr Fleisch mit vegetarischen Alternativen ersetzen könntet und probiert am Klimarechner aus, wie sich dann der Fußabdruck verkleinern würde.

Hinweis für Lehrkräfte: Der CO_2-Fußabdruck von Bio-Rindfleisch kann aus verschiedenen Gründen höher sein als der von konventionellem Rindfleisch. Die Produktion von Biofleisch verbraucht mehr Fläche, da die Tiere mehr Auslauf haben. Dadurch bleibt zum Beispiel weniger Platz für Wälder, die CO_2 speichern. Rinder, die auf der Weide stehen und Gras fressen, wachsen deutlich langsamer als ihre mit Kraftfutter gemästeten Artgenossen aus konventioneller Haltung und stoßen daher im Laufe ihres Lebens mehr Methan aus. Weniger CO_2-Ausstoß ist aber nicht gleichbedeutend mit mehr Nachhaltigkeit, denn die extensive Weidehaltung von Rindern wirkt sich positiv auf die Artenvielfalt, die Bodenfruchtbarkeit, das Grundwasser und das Tierwohl aus.

Der CO_2-Fußabdruck von Rindfleisch ist generell hoch, unabhängig davon, ob es sich um Bio- oder konventionelles Rindfleisch handelt. Der Verzehr von Rindfleisch trägt erheblich zum Klimawandel bei, weshalb es ratsam ist, den Fleischkonsum insgesamt zu reduzieren und auf alternative Proteinquellen umzusteigen.

Berechnung des eigenen Fußabdrucks mit dem Klimarechner und mögliche Weiterarbeit

Nach diesem angeleiteten Einstieg sollten die Schülerinnen und Schüler weitestgehend allein mit dem Klimarechner zurechtkommen. Die Aufgabe, den persönlichen Fußabdruck herauszufinden, kann als Hausaufgabe gegeben, in einem Projekt, in einer Freistunde oder in einem anderen Fach umgesetzt werden. Dies muss je nach Lerngruppe von der Lehrkraft entschieden werden. Bei der Auswertung der Ergebnisse erstellt das Programm Tipps, um den eigenen Fußabdruck zu reduzieren. Die Schülerinnen und Schüler sollen zu zweit diskutieren, welche der Tipps für sie umsetzbar sind, welche nicht sowie eigene Ideen zur Reduzierung des Fußabdrucks entwickeln. Eine Auswahl der Tipps sollte dann visualisiert werden, z. B. mit Karten oder anderen Medien.

An dieser Stelle kann mit den zusammengestellten Tipps der Lerngruppen weitergearbeitet werden. Eine gute Möglichkeit ist es, die Ideen verschiedenen Levels zuzuordnen und die Lernenden sich daraus z. B. eine persönliche Challenge erstellen oder die Lerngruppe sich auf eine Challenge einigt, die sie gemeinsam erreichen möchte. In dieser Phase ist es wichtig, den Ideen der Schülerinnen und Schülern freien Raum zur Entwicklung und Umsetzung zu geben.

Zusatzmaterial: Arbeitsblatt 1.1 Der Flächenrechner mym2.de

Auf dem Schulcampus steht unter ein zusätzliches Arbeitsblatt zu einem Online-Tool (https://www.2000m2.eu/de/mym2/) für Computer und Smartphone zur Verfügung: https://s.rlp.de/abmym2. Dieses kann ebenfalls in anderen Fächern, im Projektunterricht oder zur Differenzierung eingesetzt werden.

Der Flächenrechner mym2.de berechnet, wie viel Ackerfläche ein Gericht benötigt. Mym2.de zeigt, wie weit ein Mensch mit den 2000 m² Ackerfläche kommt, die jedem Menschen pro Jahr zur Verfügung stehen. Man kann aus fertigen Gerichten auswählen oder ein eigenes Rezept eingeben und erfahren, welche Zutaten wie viel Ackerfläche benötigen. Fleisch und Käse spielen dabei die Hauptrolle. Sie lassen sich bis zu den Ackerfrüchten für das Tierfutter zurückverfolgen. Dabei erfährt man auch viel über Herkunft, Nährwert und Anbaubedingungen des Essens. Nebenbei überschlägt mym2.de auch noch die Kalorien und beantwortet allerlei Fragen. (Angelehnt an: https://rechner.2000m2.eu/de/topic/mym2-und-der-weltacker/.)

Weitere Informationen unter: https://www.2000m2.eu/de/

Kompetenzen des Orientierungsrahmens für den Lernbereich Globale Entwicklung

Erkennen: 1. Informationsbeschaffung und -verarbeitung

Die Schülerinnen und Schüler können die Zusammenhänge zwischen dem CO_2-Fußabdruck und dem Konsum von Lebensmittel als proportionale Zuordnung und einen linearen Zusammenhang erkennen. Durch die Formulierung von je-desto-Zusammenhängen können die Schülerinnen und Schüler voraussagen, dass eine Verringerung des Konsums bestimmter Lebensmittel auch eine Verringerung des persönlichen Fußabdrucks zur Folge hätte (umgekehrt auch eine Vergrößerung, wenn der Konsum weiter anwächst). Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass Lebensmittel unterschiedliche CO_2-Fußabdrücke haben und diese proportional zum jeweiligen Konsum stehen.

Erkennen: 4. Unterscheidung von Handlungsebenen

Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass Individuen durch den Konsum von Lebensmitteln das Klima beeinflussen können. Sie erkennen weiterhin, dass durch das eigene Handeln auch ein CO_2-Ausstoß entsteht, der selbst verändert bzw. beeinflusst werden kann. Sie setzen sich dabei sowohl mit eigenen Handlungsmöglichkeiten aber auch denen einer Gruppe auseinander.

4.2 Von der proportionalen zur linearen Funktion

Eindeutige Zuordnungen werden in der Mathematik Funktionen genannt. Bei der Bearbeitung des ersten Arbeitsblatts haben die Lernenden an praktischen Beispielen (loses Obst und Gemüse im Supermarkt, Lebensmittel und CO_2-Emissionen) die proportionale Zuordnung und deren zeichnerische Darstellung vertieft und eingeübt. Bei dem zweiten Arbeitsblatt (siehe 5.2) wird nun der abstrakte Raum der Mathematik betreten, indem die Funktionsgleichung eingeführt bzw. gefestigt wird.

Der Proportionalitätsfaktor *m* bekommt durch den Preis der Äpfel einen praktischen Bezug. An dieser Stelle ist die Aufgabe, weitere Beispiele aus dem Alltag zu suchen, für die Lernenden zur Wiederholung und Festigung besonders wichtig.

Anschließend wird die Funktionsgleichung mit dem *y*-Achsenabschnitt b erweitert. Der *y*-Achsenabschnitt *b* bekommt durch die zusätzlich erworbene Verpackung für das lose Obst wieder einen praktischen Bezug und kann dann mit den Umweltnachrichten verknüpft werden.

Das Arbeitsblatt ist genauso aufgebaut wie das erste, so dass die Schülerinnen und Schüler schon die Vorgehensweise kennen. Trotzdem kann es je nach Lerngruppe notwendig sein, einzelne Arbeitsschritte noch einmal gemeinsam zu klären. Bei Aufgabe 6 ist zur Vervollständigung der Überschriften die linke graue Textspalte aus 5.1 heranzuziehen und noch einmal zu lesen.

Bearbeitungshinweise zu Aufgabe 10:

Zu Aufgabe 10 kann folgende Zusatzinformation von der Lehrkraft an die Lerngruppe gegeben werden: Seit dem 1. Januar 2022 dürfen Händlerinnen und Händler keine Plastikbeutel mit einer Wandstärke von 15 bis 50 Mikrometern mehr ausgeben. Erlaubt sind jedoch weiterhin dünne Plastikbeutel mit weniger als 15 Mikrometern Wandstärke. Diese dünnen Plastikbeutel für Obst und Gemüse, die sogenannten „Hemdchenbeutel", werden häufig kostenfrei zum Einpacken von Obst und Gemüse genutzt. Allein in Deutschland werden pro Jahr etwa 3,2 Milliarden dieser dünnen Plastikbeutel genutzt und wandern dann in den Müll. Bereits 61 Länder haben die dünnen Plastiktüten schon verboten.
(Angelehnt an: Informationen aus 24Rhein, 04.01.2022, von Jana Wehmann, Supermarkt: Aus für alle Plastiktüten? Obstbeutel könnten verschwinden (24rhein.de).

Die Möglichkeiten, die von den Schülerinnen und Schülern zur Vermeidung der Plastikverpackungen beim Einkaufen gefunden werden, sind unbedingt gemeinsam auf die Praktikabilität und Umsetzbarkeit zu diskutieren. Die Lernenden sollten die Möglichkeiten auch für sich selbst ausloten und überlegen, welche der Ideen sie selbst sofort umsetzen könnten und diese auf einen Zettel aufschreiben. Hierüber sollen sich die Lernenden wieder zu zweit austauschen und den Zettel für die Stunde in der nächsten Woche aufbewahren. In der darauffolgenden Woche werden sie wieder daran erinnert und sollen sich zu zweit austauschen, was sie umsetzen konnten und, falls nichts umgesetzt werden konnte, warum sie es nicht geschafft haben. Gerne können dann Schülerinnen und Schüler freiwillig im Plenum ihre persönliche Challenge den anderen mitteilen.

Häufig geht es auch um die Veränderung von Gewohnheiten. Hier kann es hilfreich sein, die Lernenden zu fragen, wann sie schon Gewohnheiten geändert haben und wie sie die Änderung heute erleben. Ein Beispiel dafür wäre die Gurtpflicht, die am Anfang für alle ungewohnt war und heute selbstverständlich ist. Die Lernenden finden sicherlich ähnliche Beispiele aus ihrer Lebenswelt.

Die Ideen zur Umsetzung können nach unterschiedlichen Kriterien geclustert werden:

- Vermeidung jeglicher Verpackung
- Ersatz mit anderer Verpackung (die eventuell auch Nachteile hat)
- Maßnahme, die ich selbst durchführen kann
- Maßnahme, bei der die Mitarbeit oder Unterstützung anderer erforderlich ist
- Vermeidung von Produkten, die mit Plastikverpackung verkauft werden
- …

Bearbeitungshinweise zu Aufgabe 11:

Diese Aufgabe ist eine Transferaufgabe, die sich auf die „Umweltnachrichten" bezieht. Bei dem zweiten Teil der Aufgabe ist es sinnvoll, die Schülerinnen und Schüler erst zu fragen, weshalb heute über Waldsterben gesprochen wird und welche Gründe sie dafür kennen. Nach dem Sammeln der Gründe und eventueller Ergänzung durch die Lehrkraft, können die Schülerinnen und Schüler schon selbst die Antwort formulieren.

Mögliche Ergänzung durch die Lehrkraft:
Das Baumsterben hat ganz unterschiedliche Ursachen. Der Klimawandel verursacht beispielweise eine zunehmende Anzahl von Extremwetterereignissen, wie Hitzewellen, Dürren, Stürme und Waldbrände, die die Gesundheit der Bäume beeinträchtigen. Bäume können aber auch von Krankheiten und Schädlingen befallen werden. Wasser-, Boden- und Luftverschmutzungen (Ozon, Stickstoff …) belasten die Bäume genauso, wie eine erhöhte Versauerung und dadurch eine verringerte Nährstoffaufnahme. Da diese Faktoren und ihre Auswirkungen komplex und nicht-linear sind, lässt sich das Baumsterben nicht einfach durch eine lineare Funktion beschreiben. Die Aufgabe ist aber in diesem Fall so konstruiert worden, um eine lineare Funktion abbilden zu können.

Karton oder Kunststoffverpackungen?

Schon im Artikel der Umweltnachrichten zum Verpackungsverbot von Obst und Gemüse in Frankreich wird darauf hingewiesen, dass die Industrie teilweise Kunststoff- durch Kartonverpackungen ersetzt. Die Frage, ob eine Kartonverpackung besser ist als eine Kunststoffverpackung, kann nicht pauschal beantwortet werden. Die Nachhaltigkeit einer Verpackung hängt von mehreren Faktoren ab, z. B. von der Art des Materials, der Herstellungsmethode, dem Recyclingverfahren und der Entsorgung.

Da Bäume gerodet werden, um Holz für die Papier- und Kartonproduktion zu gewinnen, stellt die Papier- oder Kartonverpackung einen guten Übergang zur zweiten Seite der Klimanachrichten her, in deren Fokus die Rolle der Bäume und deren Einfluss auf das Klima stehen. Diese Artikel zum Baumsterben, zur Rolle der Wälder als CO_2-Speicher und zur Kohlenstoffspeicherung unterschiedlicher Baumarten können als Hausaufgabe gelesen oder in anderen Fächern bearbeitet und thematisiert werden.

Auch der möglichen Eingangsfrage „Ist eine Kartonverpackung nachhaltiger als eine Plastikverpackung?“ sollte in einem anderen Unterrichtsfach oder im Rahmen von Projekten weiter mit den Schülerinnen und Schülern nachgegangen werden, um die Vorteile und Nachteile der beiden Verpackungsarten kennenzulernen. Aus der genaueren Untersuchung wird eine wichtige Erkenntnis sicherlich sein, dass es keine einfachen Lösungen gibt, sondern die komplexen Zusammenhänge den Käufer und Verbraucher vor Entscheidungen stellen, die individuell und situationsbedingt abzuwägen sind (Kernkompetenz des ORGE: Handlungsfähigkeit im globalen Wandel).

Vor allem sprachschwache Schülerinnen und Schüler können KI nutzen, um sich selbstständig weiter zu informieren und zu recherchieren. Internetseiten, die Texte generieren und dabei auch die Quellen angeben, eignen sich für einen Einstieg mit der Eingangsfrage. Anhand der von der KI ausgegebenen Quellen zu den Informationen können Lernende diese auf Vertrauenswürdigkeit oder Herkunft kritisch prüfen - vor allem auch dahingehend, ob bei der Antwort alle Perspektiven vertreten sind bzw. ob nur begrenzte Perspektiven für die Textgenerierung genutzt wurden.

Diese Programme bzw. Internetseiten können auch Begriffe erklären, eingegebene Texte zusammenfassen, vereinfachen oder bei Bedarf umformulieren, so dass Lernende dies bei der Erarbeitung von Texten nutzen können. Schülerinnen und Schüler können sich dabei zum Beispiel die ausgegebenen Texte einfacher oder zielgruppengerecht umformulieren lassen. Dies wird natürlich nicht immer ohne Fehler von den Programmen umgesetzt, kann aber bei längeren oder komplexeren Texten eine niederschwellige Einstiegsmöglichkeit bieten. Dass die KI-Programme auch falsche Ergebnisse produzieren können, muss unbedingt im Vorfeld mit den Schülerinnen und Schülern diskutiert werden. Generell sind Programme, die Quellen zu dem Ergebnis angeben, zu empfehlen, um einen höheren Lerneffekt zu erzielen.

Insofern keine Anmeldung bei den Seiten erforderlich ist, werden keine persönlichen Daten angegeben. Bei der Suche sollte auch auf die Angabe persönlicher Daten verzichtet werden. Auf folgender Internetseite sind weitere, immer aktualisierte Informationen zum Einsatz von KI zu finden: https://digikomp-wissen.bildung-rp.de/de-de/123-ki-kunstliche-intelligenz.

4.3 Proportionale Funktionen im Alltag (Puzzle)

Dieses Puzzle (siehe 5.3) soll in Partnerarbeit bearbeitet werden, da sich hier sich vielfältige Sprachanlässe ergeben, die unbedingt erwünscht sind und gefördert werden sollen. Mit den Lernenden muss deshalb vor der Durchführung explizit besprochen werden, dass die zentrale Frage „Was passt wozu und warum?“ immer wieder formuliert und gegenseitig gestellt werden muss, um genaues Hinsehen und mathematisches Argumentieren zu üben. Als Hilfe kann eine Reihenfolge für das Ordnen der Puzzleteile vorgegeben werden. Die Puzzleteile stehen bei den Unterrichtsmaterialien auf dem Schulcampus RLP vergrößert zum Ausschneiden sowie auch in einer Learning App (https://s.rlp.de/nachhaltigeinkaufen) zur Verfügung.

Differenzierungsmöglichkeit:
Lernende können noch Puzzleteile zum CO_2-Fußabdruck der Lebensmittel anfertigen (siehe Seite 8, 11 und 13 auf https://s.rlp.de/fussabdrueckeifeu). Dieser Arbeitsauftrag ist auf der Kopiervorlage mit leeren Puzzleteilen enthalten.

4.4 Proportionale oder verschobene lineare Funktion?

Vorbereitung der Unterrichtsstunde

Plastikmüll verursacht große Umweltprobleme, die, vor allem auch durch die Verschmutzung der Meere, immer mehr sichtbar werden. Die Auswirkungen auf die Natur, Tierwelt und auch auf die Menschen sind mittlerweile immens. Schülerinnen und Schüler sollten darüber noch einmal informiert werden, um die Tragweite der Problematik zu erfassen.

Deshalb ist es sinnvoll, vor der Beschäftigung mit dem Arbeitsblatt 4 das erste und zweite Kapitel des Films „Plastik überall – wie stoppen wir das Müllproblem?" (Quarks bei Planet Schule, https://www.planet-schule.de/schwerpunkt/quarks-bei-planet-schule/plastik-ueberall-wie-stoppen-wir-das-muell-problem-film-100.html) mit den Lernenden anzuschauen. Der Kurzlink zum Film auf dem Schulcampus befindet sich in den „Umweltnachrichten" auf Seite 3. Es ist sinnvoll an dieser Stelle mit einem anderen Fach (z. B. Ethik, Erdkunde, Chemie oder Biologie) zu kooperieren und diese Kapitel fachübergreifend vorher zu bearbeiten, so dass im Mathematikunterricht für diese Unterrichtsstunde darauf zurückgegriffen werden kann.

Bearbeitungshinweise zu Aufgabe 1 bis 3:

Bei diesem Arbeitsblatt werden die verschiedenen Darstellungsarten der proportionalen und verschobenen Funktion an verschiedenen Beispielen zum Thema Verpackungen wiederholt und gefestigt. Ähnlich wie beim Puzzle, geht es um Wertetabellen, Graphen, Funktionsgleichungen Angaben der y-Achsenabschnitte und der Steigung m, allerdings erstellen die Schülerinnen und Schüler diesmal selbst die einzelnen Darstellungen für eine Auswahl der Beispiele mit Hilfe einer Vorlage (die auf dem Schulcampus zur Verfügung steht). Ein Beispiel soll im Vorfeld gemeinsam mit der Lerngruppe besprochen bzw. gelöst werden.

Bevor die Aufgaben konkret bearbeitet werden, lesen die Lernenden den Text auf folgender Seite https://eineweltblabla.de/plastikmuell-in-den-meeren/. In diesem werden die Inhalte des Films noch einmal aufgegriffen, wiederholt und dabei sowohl noch einmal auf die Gefahren des Plastikmülls hingewiesen, als auch im letzten Abschnitt das Verbot von Plastiktüten in afrikanischen Ländern aufgegriffen. Drei der Beispiele des Arbeitsblatts beziehen sich deshalb auch auf Ruanda – dort sind schon über zehn Jahre Plastiktüten verboten und die Hauptstadt Kigali gilt als sauberste Stadt Afrikas.

Auch hier steht das sprachintensive Erarbeiten im Vordergrund. Deshalb ist es sinnvoll, Leitfragen für die Diskussion bei Aufgabe 1 des Arbeitsblatts z. B. auf einer digitalen Leinwand vorzugeben:

- Ist die Verpackung nachhaltig bzw. umweltfreundlich?
- Muss die Verpackung zusätzlich gekauft werden?
- Kann ich die Verpackung mehrfach verwenden?
- Was passiert wohl mit der Verpackung oder Transportmöglichkeit, wenn sie nicht mehr benötigt wird oder kaputt ist?

Durch das Diskutieren miteinander wird nicht nur ein Verständnis der Textaufgaben gefördert, sondern auch die verschiedenen Möglichkeiten Produkte zu transportieren beleuchtet.

Bearbeitungshinweise zu Aufgabe 4:

In einigen afrikanischen Ländern wird das Plastiktütenverbot schon lange umgesetzt und diese sind somit ein Vorbild für Europa. Für viele Schülerinnen und Schüler wird diese Information neu sein. Vor allem die letzte Frage zielt darauf ab, das Bild des „entwicklungsbedürftigen Globalen Südens" zu verändern und diese Länder als Vorbilder und Vorreiter in Sachen Müllvermeidung anzuerkennen. Müll sollte deshalb gar nicht mehr entstehen.

Die Ideen zur Müllvermeidung können entweder bei der Challenge oder auch bei der Ideensammlung zur Reduzierung des CO_2-Fußabdrucks ergänzt werden. Eine Verschriftlichung und Visualisierung sollte stattfinden und machen sowohl den Lern- und Wissensfortschritt deutlich als auch die Speicherung guter Ideen möglich.

Didaktische Hinweise zu Aufgabe 5:

Die Texte zu den Plastikinseln greifen noch einmal die ersten beiden Filmkapitel auf und beziehen sich auf diese. Dies ist hilfreich, denn die Schülerinnen und Schüler bewegen sich wieder im gleichen Szenario und können so den dazugehörigen Wortschatz üben und vertiefen, haben aber auch die Möglichkeit, hier fremde Worte aus dem Kontext heraus zu erschließen.

Die dritte Seite der Umweltnachrichten beinhaltet mit dem Artikel zum Krämerladen und der Statistik zum Privathausmüll einerseits die Problematik der großen Menge an Verpackungsmüll, die in den Privathaushalten anfällt und andererseits auch die Idee, dass man auch Waren einkaufen konnte, bevor die Kunststoffe den Verpackungsmarkt erobert haben. Mit der Rückbesinnung auf Alternativen kann hier das vierte Kapitel des Films anschließen. Durch die Nutzung eines anderen Mediums und somit einer anderen Darstellungsart werden die Texte den Lernenden zugänglicher gemacht oder vertieft.

Bearbeitungshinweise zu Aufgabe 6:

Im dritten Kapitel des Films geht es um die Verwertung des Plastikmülls in Deutschland, wobei die einzelnen Abfälle bezüglich der Recyclingfähigkeit unter die Lupe genommen werden. Die wichtigsten Faktoren, die eine Erhöhung des Recyclinganteils bei den Kunststoffen begünstigen, sollen von den Lernenden notiert und nachfolgend in der Challenge oder der Ideensammlung zur Verminderung des CO_2-Fußabdrucks ergänzt werden.

Es ist wichtig, dass diskutiert und auch festgehalten wird, dass an erster Stelle immer die Müllvermeidung steht. Hier kann eine gute Verbindung zu dem Schaubild der Umweltnachrichten genknüpft werden, denn Rheinland-Pfalz ist in dieser Graphik trauriger Sieger bei der verbrauchten Menge an Verpackungsmüll in den privaten Haushalten. Eine Verbrennung des wertvollen Rohstoffs in Zementwerken, wie im Film vorgestellt, ist ebenfalls umweltschädlich und verursacht Emissionen.

Um festzustellen, aus welchen Kunststoffen Verpackungen bestehen, hilft die Wikipedia-Seite https://de.wikipedia.org/wiki/Recycling-Code weiter, die mit den Lernenden besprochen werden kann. Eine mögliche Aufgabe wäre es, bei den Verpackungen des nächsten Einkaufs (oder beim Pausenkiosk) aufzulisten, welche der Stoffe vertreten sind und wie groß die einzelnen Anteile sind und diese in einer Graphik zu visualisieren. Hier könnte sich auch anschließen, die Verpackungen zu fotografieren, die zu den jeweiligen Werkstoffen gehören und daraus eine Collage oder Bild (z. B. im Kunstunterricht oder anderen Fächern) zu gestalten. Vielen Schülerinnen und Schüler sind die unterschiedlichen Werkstoffe und deren Recyclingfähigkeit nicht bekannt, weshalb eine Visualisierung geeignet erscheint.

Abb. 5: Recyclingcode Polystyrol (gemeinfrei)

Mögliche Tipps (die von den Lernenden gesammelt werden können), um den Recyclinganteil beim Müll zu erhöhen, wenn auf Verpackungen nicht verzichtet werden kann:

- Verpackungen aus Polystyrol vermeiden (z. B. Chipstüten)
- Aludeckel von allen Bechern oder Behältnissen vollständig abtrennen
- Verpackungen aus reinem Polypropylen bevorzugen, da diese gut recycelt werden können
- Verpackungen aus reinem Polyethylen bevorzugen.
- PET-Flaschen im gelben Sack oder bei der Sammelstelle in den Supermärkten entsorgen
- Schwarze Kunststoffe meiden, da sie nicht getrennt werden können
- Verpackungen, die aus unterschiedlichen Kunststoffen bestehen, meiden, weil diese auch nicht recycelt werden können

Kompetenzen des Orientierungsrahmens für den Lernbereich Globale Entwicklung

Bewerten: Perspektivenwechsel und Empathie
Die Schülerinnen und Schüler vergleichen eigenen und fremden Umgang mit Ressourcen und unterschiedliche Müllvermeidungsstrategien und reflektieren sowohl den eigenen Umgang damit als auch die Relevanz dieser Problematik in der eigenen Gesellschaft. Im Rahmen der globalen Entwicklung können dabei auch positive Errungenschaften von Südländern als Umsetzungsbeispiel für industriell hochentwickelte Länder gewürdigt und anerkannt werden.

4.5 Alternative zur Plastikverpackung

Vor der Bearbeitung des Arbeitsblatts 5 wird das vierte Kapitel des Films „Plastik überall – wie stoppen wir das Müllproblem?" (Quarks bei Planet Schule, https://www.planet-schule.de/schwerpunkt/quarks-bei-planet-schule/plastik-ueberall-wie-stoppen-wir-das-muellproblem-film-100.html) angeschaut: Plastikfreie Alternativen im Alltag.

Bei Arbeitsblatt 5 (siehe 5.5) werden die Schülerinnen und Schüler aufgefordert, anhand eines Beispieltextes selbst aktiv zu werden und eine Textaufgabe mit verschiedenen Variationen zu entwickeln. Gleichzeitig lernen sie, eine Aufgabe zu modellieren.

Bei Aufgabe 6 wird eine Diskussion in der Klasse angeregt. Mit einem Verweis auf die „Umweltnachrichten" und auf das Kapitel des Films zum Thema kann dann die Ideensammlung zur Müllvermeidung und zur eigenen Challenge ergänzt werden.

4.6 Lineare Funktionen im Alltag

Auf diesem Arbeitsblatt wird der Fokus auf die abstrakte mathematische Formel gelegt. Die Lernenden routinisieren hier das Erkennen der Funktionsbestandteile m, x und b in einer Textaufgabe. Auch hier muss ein Beispiel zusammen erarbeitet werden. Der Transfer erfolgt an einem Beispiel aus einer anderen Kategorie (anstelle des Kilopreises als Steigungsfaktor tritt nun der Stundenlohn, an Stelle der Verpackung als einmalig hinzukommende Größe tritt nun der Anfahrtsweg).

4.7 Lineare Gleichungssysteme im Alltag: Was ist billiger?

Bei diesem Arbeitsblatt wird das Thema Müll und das Vermeiden von Müll, das jeder tagtäglich selbst in der Hand hat, nochmals gezielt aufgegriffen. Mit Hilfe der „Klimanachrichten“ und einer Einstiegsaufgabe werden Diskussionen angeregt und die Schülerinnen und Schüler beschäftigen sich noch einmal intensiv mit alternativen Verpackungsmöglichkeiten. Dabei können die Schülerinnen und Schüler auch feststellen, dass es sich nicht nur finanziell lohnt, eigene Verpackungen zu erwerben oder mitzubringen, sondern dass vor allem sehr viel Verpackungsmüll auf diese Art und Weise eingespart werden kann. Deshalb ist es wichtig, dass bei der Präsentation die Aspekte zur Verpackungsmüllproblematik ausführlich beleuchtet werden, die im letzten Teil der Gruppenarbeitsblätter bearbeitet werden sollen. Die Lehrkraft sollte während der Gruppenarbeiten die Schülerinnen und Schüler auf eine ausführliche Bearbeitung und Präsentation dieser Aspekte hinweisen und gegebenenfalls mit Anregungen unterstützen.

Schülerinnen und Schüler können abschließend erkennen, dass mit Hilfe der mathematischen Verfahren sowohl die Problematik als auch mögliche Lösungen verständlich dargestellt werden können.

Im Anschluss an die Präsentationen ist es unbedingt notwendig, dass gemeinsam noch einmal über die Ergebnisse der Gruppen diskutiert wird und mögliche Schlussfolgerungen gezogen werden, die in die Ideensammlung und Challenge einfließen.

Die drei Gruppenarbeitsblätter sind in L = leicht, M = mittel und S = schwer eingeteilt. Der mathematische Inhalt ist bei allen drei Aufgabenteilen ähnlich. Es beginnt mit leichten Aufgaben, die durchdacht und schriftlich formuliert werden müssen. Dann wird es abstrakter bis hin zu Funktionsgleichung und Zeichnung. Hier kann bei der Aufgabenstellung auf die formale Darstellung der Funktionsgleichung zur Differenzierung verzichtet werden.

Die Thematik aus den vorhergehenden Arbeitsblättern wird bei den Aufgaben wieder aufgegriffen und die mathematischen Grundlagen nochmals gefestigt. Die Differenzierung liegt hauptsächlich in der Länge der Aufgabenstellung und der Präsentation.

Im Rahmen der Unterrichtseinheit sollen die Schülerinnen und Schüler die Bereiche der eigenen Verantwortung zur Müllvermeidung und -reduktion und nachhaltigem Einkaufsverhalten kennengelernt haben und diese Aufgabe auch als Herausforderung annehmen, um unseren Planeten zu schützen. Die Challenge kann ein Mittel sein, um im eigenen Alltag und Umfeld möglichst viele Ideen umzusetzen. Sie kann sowohl als persönliche Challenge („Was möchte ich für mich erreichen?“) als auch in der Gruppe („Was wollen wir als Klasse erreichen?“) entwickelt werden.

Darüber hinaus ist es aber auch notwendig festzuhalten, dass die Verantwortung nicht nur auf den einzelnen Personen liegt, sondern dass es sich um eine gesellschaftliche Gesamtaufgabe handelt, die mit gemeinsamer Anstrengung bewältigt werden muss. Insofern ist es notwendig an dieser Stelle mit den Lernenden gemeinsam zu erarbeiten, dass Handeln auf verschiedenen Ebenen notwendig ist, um gesteckte Ziele zu erreichen und Nachhaltigkeitsziele umzusetzen. Für die Lernenden ergeben sich dadurch auf der gesellschaftlichen und politischen Ebene Beteiligungsmöglichkeiten. Die kreative Sammlung der Einflussmöglichkeiten auf den unterschiedlichen Handlungsebenen (in Kapitel 4.8 beschrieben) ist eine wichtige Phase, die unbedingt nach der Unterrichtseinheit stattfinden muss, da sie einerseits die vertikale Kohärenz zwischen Lokalität und Globalität herstellt und sich andererseits dadurch sehr viele Projekte ergeben können, an denen die Schülerinnen und Schüler weiterarbeiten können. Hier sind ein anschließende Projekttage, Projektwochen oder „Freiday“-Angebote sowie eine fächerübergreifende Zusammenarbeit geeignet, um die Ideen der Schülerinnen und Schüler gemeinsam weiterzuentwickeln.

Die in Kapitel 4.9 aufgeführte Möglichkeit des partnerschaftlichen Lernens ist ein Beispiel dafür, wie Schülerinnen und Schüler Ziele der nachhaltigen Entwicklung verfolgen und sich auf gesellschaftlicher oder politischer Ebene beteiligen können.

Kompetenzen des Orientierungsrahmens für den Lernbereich Globale Entwicklung

Handeln: Solidarität und Mitverantwortung
Schülerinnen und Schüler können im Bereich der Verpackungsmüllvermeidung und beim eigenen Einkaufsverhalten ihre persönliche Mitverantwortung für Mensch und Umwelt erkennen und als Herausforderung annehmen.

4.8 Handlungsoptionen auf verschiedenen Ebenen

Oft erscheinen dem Einzelnen der eigene Anteil am Schutz des Planeten, in diesem Fall eine Müllvermeidung bzw. -reduzierung, als unerheblich. Zur Entwicklung einer nachhaltigen Gesellschaft trägt das Handeln des Individuums genauso bei, wie die Entscheidungen die auf anderen Ebenen (Familie, Gemeinde, Staat, Welt …) gefällt werden. Verantwortung kann deshalb weder auf das Handeln des Einzelnen abgeschoben werden noch auf Entscheidungen in der Meso- oder Makro-Ebene (siehe Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung, kurz ORGE, Seite 36 ff.). Nur in dem Zusammenspiel der verschiedenen Handlungsebenen können transformative Prozesse eingeleitet werden.

Die Verflechtung der verschiedenen Handlungsebenen und die Beteiligung von Individuen auf gesellschaftlicher und politischer Ebene (Kernkompetenz 11: Partizipation und Mitgestaltung, ORGE, Seite 95), kann mit den Lernenden in der nachfolgend beschriebenen Aktivität visualisiert werden, innerhalb dieser sie ihre Einflussmöglichkeiten auf den verschiedenen Handlungsebenen sammeln.

Der Einstieg könnte hier z. B. ein Slogan sein („How we can change the World"). Schülerinnen und Schülern sollte auf jeden Fall bei der Einführung in den Arbeitsauftrag von der Lehrkraft vermittelt werden, dass

- sie nicht allein sind, sondern hier schon als Gruppe handeln,
- sie zusammen als Gruppe auch eine Stimme haben,
- sie sich gesellschaftlich und politisch beteiligen können (und dadurch auch ihren eigenen Handabdruck vergrößern können),
- sie schon durch das Sprechen über Dinge Einfluss nehmen („Weitersagen" ist auch eine politische Beteiligung),
- nur wenn alle gemeinsam an Zielen (in diesem Fall Nachhaltigkeitszielen) arbeiten, diese auch erreicht werden können,
- gemeinsam Ziele zu erreichen Spaß macht und motiviert.

Während der Aktivität sammeln die Schülerinnen und Schüler auf Pinnwände oder Flipcharts Handlungsmöglichkeiten, mit denen sie selbst, die Gruppe, Klasse oder die Schule auf andere Ebenen Einfluss nehmen könnten. Die Plakate sind mit verschiedenen Handlungsebenen („Ich", „Wir, Familie und Freunde", „Schule", „Gemeinde, Kommune", „Regierung, Politik") beschriftet und sollen mit den Ideen der Lernenden gefüllt werden. Eine Folie für den Arbeitsauftrag mit Hinweisen für die Lehrkräfte im Notizenbereich steht bei Material 5.8 zur Verfügung (https:/s.rlp.de/foliehandeln).

Weiterarbeit mit den Plakaten

Mit Hilfe der mit unterschiedlichen Ideen gefüllten Plakate wählen die Schülerinnen und Schüler in Kleingruppen anschließend eine Idee aus, die sie im Rahmen eines Projekts, eines fächerübergreifenden Unterrichtsvorhabens, eines anderen Fachs oder in anderen Freiarbeitsphasen ausarbeiten und umsetzen möchten.

Handabdruck und Fußabdruck

Der Fußabdruck lässt sich nicht beliebig verkleinern. Einerseits stößt man oft an Grenzen, die nicht beeinflussbar sind, andererseits haben Schülerinnen und Schüler nur begrenzte Einflussmöglichkeiten, da viele Entscheidungen von Eltern getroffen werden oder sie anderen Zwängen unterliegen. Deshalb ist der Handabdruck als offenes Konzept für positives Handeln entwickelt worden, welches den Schwerpunkt auf transformatives, politisches und gesellschaftliches Engagement legt. Es kann sinnvoll sein, dass sich Schülerinnen und Schüler vor der Plakatarbeit mit dem Handabdruck beschäftigen. Dadurch werden die unterschiedlichen Handlungsdimensionen an Beispielen, die auch im persönlichen Bereich umsetzbar sind greifbar und der eigene Horizont wird dadurch erweitert.

Zur Weiterarbeit mit dem Handabdruck empfohlene Seiten:

- https://www.climate-handprint.de/
- Handel-O-Mat: https://www.germanwatch.org/de/handel-o-mat#iframe
- Handabdruck-Test: https://www.handabdruck.eu/
- Dein Handabdruck für die Agrar- und Ernährungswende (Ein Do-It Guide zum Loslegen): https://www.germanwatch.org/de/20048

Kompetenzen des Orientierungsrahmens für den Lernbereich Globale Entwicklung

Handeln: Partizipation und Mitgestaltung
Schülerinnen und Schüler können Wissen und die Maßnahmen zur Müllvermeidung und -reduktion im privaten, schulischen und gesellschaftlichen Bereich verfolgen und sich an der Umsetzung der verschiedenen Aktivitäten beteiligen.

4.9 Schülerinnen und Schüler werden mit Lernpartnerschaften aktiv

Mit anderen sprechen, eigenes Wissen (mit-)teilen, jemandem etwas Neues beizubringen und zum Schutz unseres Planeten aktiv beizutragen – Schülerinnen und Schüler können sich vor allem bei Lernpartnerschaften als selbstwirksam erleben. Die vielfältigen Ideen, die zur Müllvermeidung und -reduzierung entstanden sind, eignen sich zur Weiterarbeit in unterschiedlichen Lernpartnerschaften und Planung und Durchführung von Besuchen bei anderen Klassen: BF 2-Klassen entwickeln eine Einheit für BF 1 (an der Berufsschule), Schülerinnen und Schüler der weiterführenden Schulen planen für 5. oder 6. Klassen oder für eine Klasse der Grundschule einen Besuch für ein oder zwei Unterrichtsstunden.

Dies kann in geeigneten Unterrichtsfächern fächerübergreifend aber auch in Projektform vorbereitet und realisiert werden. Dabei geht nicht nur darum, Fachwissen zu vermitteln, sondern auch darum, andere zum Handeln anzuregen und vielleicht auch dann gemeinsam Erfolge zu feiern.

Als Leitfragen zur Unterstützung der Schülerinnen und Schüler bei der Planung einer kleinen Einheit eignen sich beispielweise:

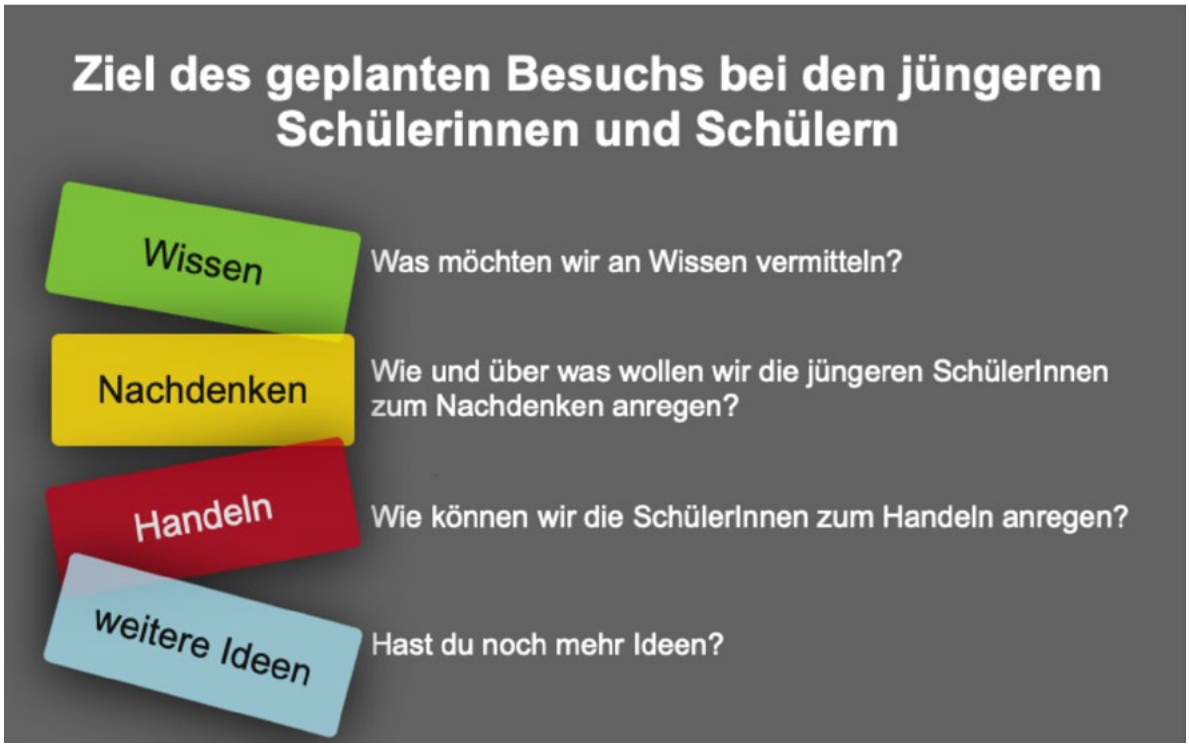


Abb. 6: Leitfragen zur Planung des Besuchs in einer Kartenabfrage von oncoo.de (CC0)

Zur Unterstützung von Planung und Umsetzung kann die Kartenabfrage oncoo.de genutzt werden. In der Kartenabfrage können Gedanken zu verschiedenen Leitfragen gesammelt werden.

Eine Präsentationsfolie (siehe Kapitel 5.9) steht Lehrkräften bei den Unterrichtsmaterialien zur Verfügung, die zur Vorbereitung einer Multiplikation gemeinsam mit Schülerinnen und Schülern verwendet werden kann (https://s.rlp.de/nachhaltigeinkaufen). Nachfolgend wird der Ablauf eines Besuchs mit Vor-, Nachbereitung und Evaluation anschaulich abgebildet und eine mögliche Vorgehensweise der Planungsumsetzung aufgezeigt.

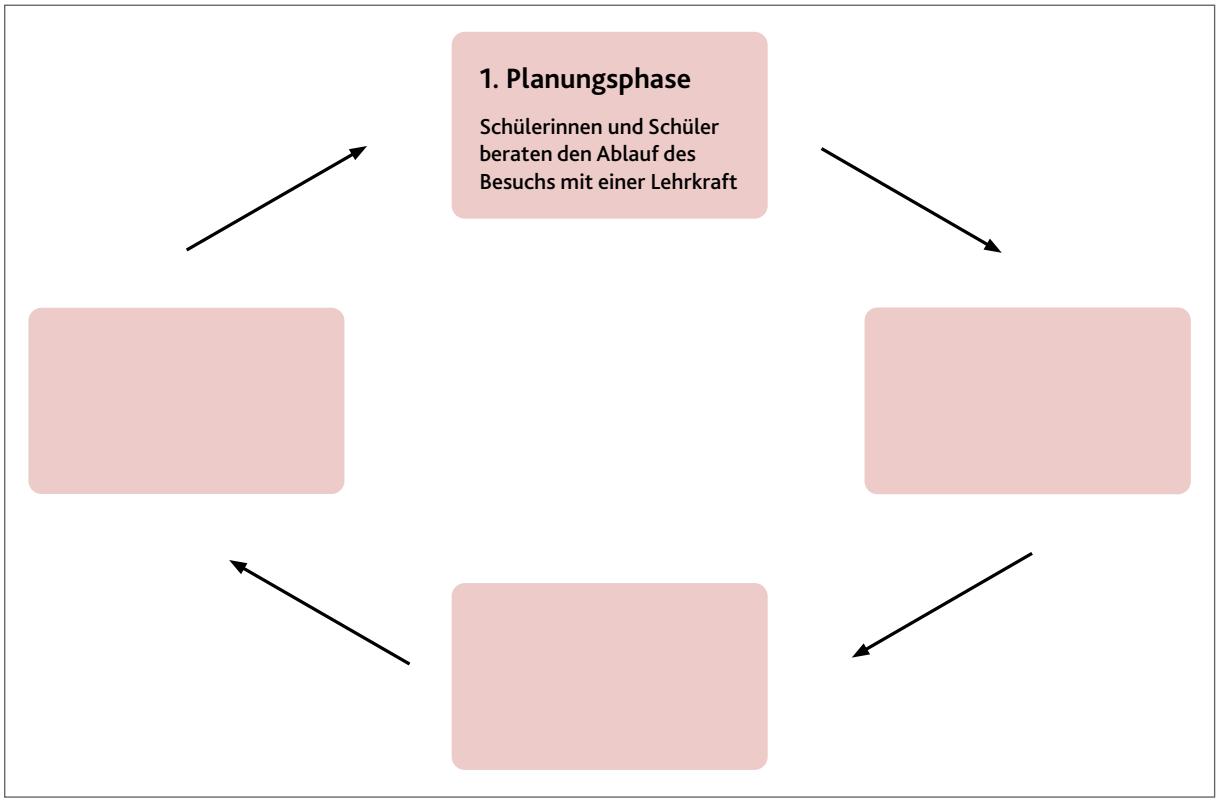


Abb. 7: Ablaufplan für die Planung der Durchführung des Unterrichtsbesuchs für die Lehrkräfte (CC0)

Das vorgeschlagene Konzept ist angelehnt an das Bildungsangebot für weiterführende Schulen: „Zukunft gestalten – Mit Kindern (erneuerbare) Energie und Nachhaltigkeit entdecken" der VRD Stiftung für Erneuerbare Energien (https://vrd-stiftung.org/projekte/bildung/forschungs-und-entwicklungsprojekt-zukunft-gestalten-mit-kindern-erneuerbare-energie-entdecken/)

Kompetenzen des Orientierungsrahmens für den Lernbereich Globale Entwicklung

Handeln: Partizipation und Mitgestaltung
Schülerinnen und Schüler können Wissen und die Maßnahmen zur Müllvermeidung und -reduktion im privaten, schulischen und gesellschaftlichen Bereich verfolgen und sich an der Umsetzung der verschiedenen Aktivitäten beteiligen.

4.10 Nachhaltig leben? Mit einer App noch mehr Ideen entwickeln

Mit der Nachhaltigkeits-App „ProtAct 17" gibt es eine weitere Möglichkeit, Jugendliche spannend und zeitgemäß für Naturwissenschaften und Themen der BNE zu begeistern. Vertiefend zu den Aspekten der Unterrichtseinheit können Aufgaben aus den Kategorien Müll, Essen und Einkaufen bearbeitet werden.

Auch für die fünf weiteren unabhängig voneinander bearbeitbaren Themenbereiche (Luft, Wasser, Artenvielfalt, Verkehr und Energie), können die Lernenden selbständig Aufgaben bearbeiten und sich Wissen aneignen. Die Aufgabenbereiche der App sind vielfältig und reichen von Aufgaben zur Wissensvermittlung über interaktive Experimente bis hin zu Handlungsanleitungen zur Umsetzung eines nachhaltigeren Alltags der Jugendlichen. Die folgende Folie ist bei den Unterrichtsmaterialien (https://s.rlp.de/nachhaltigeinkaufen) hinterlegt:

Abb. 8: Vorschau der Folie mit dem Kurzlink und dem QR-Code zur App ProtAct 17

Die ProtAct 17-App ist ein Baustein aus dem Bildungsengagement der BASF.

5 MATERIALIEN

Alle Materialien sowie die vorliegende Handreichung sind auf dem Schulcampus zu finden: https://s.rlp.de/nachhaltigeinkaufen.

Die Klimazeitung „Umweltnachrichten“, auf welche in den Arbeitsmaterialien oftmals Bezug genommen wird, steht ebenfalls auf dem Schulcampus zum Download zur Verfügung (https://s.rlp.de/klimazeitung).

Klimaticker präsentiert

Umweltnachrichten

aktuell interessant mathematisch

Abb. 1: Katharina Schmiedel

Abb. 2: Pixabay Lizenz

Oma Gerda vermisst Taubenpärchen

„Wissen Sie, jedes Jahr kam nach dem Winter ein Taubenpärchen in unsere Fichte und kümmerte sich liebevoll um den Nachwuchs. Nach jahrelangem Kampf mit dem heißen Wetter, gab unsere Fichte letzten Sommer auf. Im Frühjahr hat sie in einer Sturmnacht alle Nadeln verloren, das war irgendwie unheimlich. Als das Taubenpärchen wieder kam, saßen die beiden verloren in dem Baum. Man hatte richtig das Gefühl, dass sie die Welt nicht mehr verstanden. Sie mussten sich ein neues Zuhause suchen.“ Selbstverfasster Artikel

Abb. 3: Pixabay Lizenz

Abb. 4: Pixabay Lizenz

Abb. 5: Pixabay Lizenz

Frankreich hat Plastikverpackung für Obst und Gemüse verboten

Frankreich, das große Vorbild? Seit Januar 2023 dürfen in Frankreich 30 Gemüse- und Obstsorten nur noch ohne Plastikverpackung verkauft werden. Das bedeutet, im Supermarkt werden Gurken, Zucchini, Bananen, Äpfel oder Kartoffeln nur noch ohne Plastiktüten angeboten. Dadurch fallen jährlich etwa eine Milliarde Plastikverpackungen weniger an. Etwa 37 % des in Frankreich verkauften Obst und Gemüses wurden bisher verpackt verkauft. Ist damit nun Schluss? In den kommenden Jahren sollen noch weitere Produkte von diesem Verbot betroffen sein, abhängig von der Verderblichkeit der Ware. Nach Angabe der Heinrich-Böll-Stiftung machen weltweit Plastikverpackungen für Lebensmittel den größten Anteil der Plastikproduktion aus. In Frankreich sind es 45 % des landesweiten Plastikverbrauchs. Ist Frankreich somit ein Vorbild für andere Länder? Ältere Generationen kennen das noch, Obst und Gemüse in den Einkaufskorb und zwar lose, ohne Verpackung. Doch diesen Weg zurück zum Ursprung wählt Frankreich nicht zwangsläufig, vielmehr ist die Industrie vorbereitet gewesen und hat auf Pappe gesetzt. Warum werden Obst und Gemüse überhaupt verpackt? Der Hauptgrund liegt im Schutz beim Transport. Außerdem wird das Produkt bis es beim Endverbraucher landet, vor dem schnellen Verderben bewahrt. Einen anderen Weg gehen sogenannte Unverpacktläden. Der Verbraucher bringt seine eigenen Verpackungen mit in den Laden und befüllt sie mit der Ware. Auf Wochenmärkten erhält man heute noch die meisten Lebensmittel unverpackt.

Selbstverfasster Artikel

Vgl.:

https://www.boell.de/de/2019/05/14/plastikatlas
https://www.plastikalternative.de/muellstrudel-im-meer/
https://plasticontrol.de/zahlen-und-fakten/
https://de.euronews.com/green/2021/12/30/ab-1-januar-gilt-plastikverbot-fur-obst-und-gemuse-in-frankreich
Weitere Informationen auf der Webseite der Heirich-Böll-Stiftung unter:
https://www.boell.de/de/2019/05/14/plastikatlas

Seite 1

Abb. 9: Umweltnachrichten, Seite 1 (CC BY PL)

Nachrichten vom Wald

Abb. 6: Pixabay Lizenz

Waldsterben durch die Klimakrise

DER WALD: DIE LUNGE DER ERDE

Der Mensch benötigt die Lunge zum Atmen, die Erde braucht die Wälder. Sie bringen das Weltklima ins Gleichgewicht, solange sie intakt (=gesund) sind. Das bedeutet, sie nehmen CO_2 auf und beschützen uns so vor dem Treibhausklima. Wird der Wald stark beschädigt, nimmt er nicht mehr so viel CO_2 auf, sondern gibt es sogar wieder ab. So wird der Wald selbst zu einem Kohlenstoffdioxidemittent (=gibt CO_2 an die Umwelt ab). In Deutschland droht durch die starke Luftverschmutzung und die zunehmende Erwärmung, der Wald selbst zu einem Klimaproblem zu werden. Nur noch 19% aller Bäume in Deutschland haben noch vollständige und gesunde Baumkronen. Durch die zunehmende Dürre im Sommer, lichten (=Anzahl an Laub und Nadeln wird weniger) die Bäume immer mehr aus. Jahrzehnte wurden hauptsächlich schnellwachsende Bäume in Monokulturen gepflanzt, dadurch können sich im wärmeren Klima Borkenkäfer und andere Insekten ausbreiten. Diese zerstören die Bäume.

Selbstverfasster Artikel

Vgl.:

https://www.lwf.bayern.de/service/publikationen/lwf_merkblatt/022680/index.php
https://www.bund.net/waelder/waldkrise/

Abb. 8: Pixabay Lizenz

Wie lange habe ich noch Bäume im Garten?

Ein Gärtner erzählt von seinem Baumbestand im Garten. Vor drei Jahren zählte sein Grundstück 50 Bäume. In den letzten zwei Jahren sind jährlich 2,5 Bäume (2 Bäume im ersten Jahr, 3 Bäume im 2. Jahr) durch die Sommerhitze und dem Wassermangel abgestorben. Da keine Jungbäume nachwachsen, bzw. diese durch die Klimaerwärmung nach zwei bis drei Jahren wieder absterben, befürchtet der Gärtner bald keine Bäume mehr zu besitzen. Wie lange dauert das noch?

Selbstverfasster Artikel

Kohlenstoffspeicherung von Bäumen

Quelle Text und untere Grafik:
https://www.lwf.bayern.de/service/publikationen/lwf_merkblatt/022680/index.php

Bäume entziehen der Atmosphäre wegen ihres Holzwachstums das Treibhausgas CO_2 und leisten so einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Wie viel Kohlenstoff die Baumarten Buche, Eiche, Fichte und Kiefer speichern, kann mit einfachen Kennzahlen ermittelt werden. So wird schnell und unkompliziert dargestellt, in welchem Umfang ein Baum oder ein Waldbestand einen Beitrag zum Klimaschutz leistet.

(Eigene Anmerkung): In der **unteren Grafik** kann man ablesen, dass eine Eiche, die einen Durchmesser von 60 cm aufweist, bei einer Höhe von 42 m 5000 – 7500 kg CO_2 bindet. Eine Buche bindet bei gleicher Größe bis zu 8000 kg CO_2. Die Fichte schafft es gerade mal zu 5000 kg CO_2. Weitere Informationen erhält man im oben aufgeführten Merkblatt der Bayrischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.

Abb. 7: Pixabay Lizenz

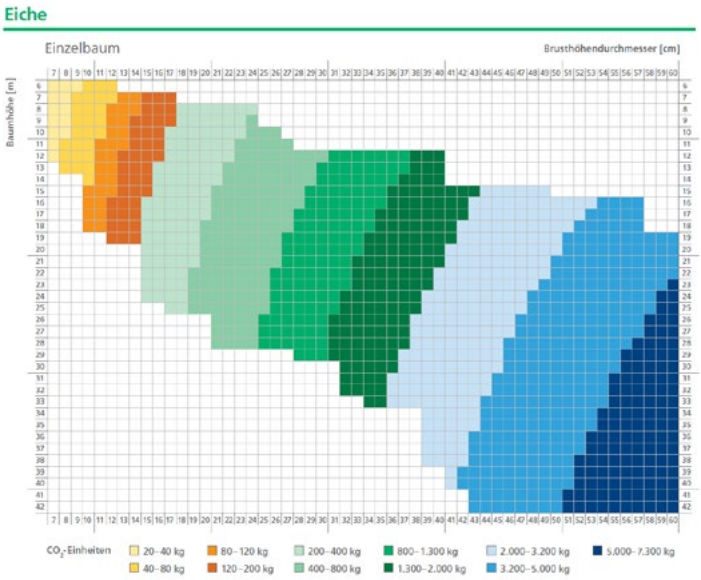


Abb. 10: Umweltnachrichten, Seite 2 (CC BY PL)

Umweltnachrichten

Abb. 10: Schwimmender Plastikmüll, Pixabay-Lizenz (2655759)

Plastikmüll verseucht die Meere

Die Arktis verkommt immer mehr zum globalen Endlager für Plastikmüll. Weltweit werden pro Jahr ca. 300-400 Millionen Tonnen Plastik produziert. Prognosen gehen von einer produzierten Jahresmenge von 1 Milliarde Tonnen Plastik im Jahr 2050 aus. Zwischen 4,8 und 12,7 Millionen Tonnen davon landen jedes Jahr im Meer.

Nach Schätzungen des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (Unep) treiben insgesamt etwa 142 Millionen Tonnen Müll in den Ozeanen. Bei der Betrachtung des CO_2 Fußabdrucks der Kunststoffe Polyethylen, Polypropylen oder PET ergeben sich 2 kg CO_2-Äquivalente pro 1 kg Kunststoff. Wird der Kunststoff importiert, so sind es ca. 4-5 kg CO_2-Äquivalente pro 1 kg Kunststoff. Somit verursachten Kunststoffe 4,5 Prozent der weltweiten Treibhausgas-Emissionen im Jahr 2015. *KS*

Vgl.:

https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/plastikmuell-in-der-arktis-die-muellkippe-im-norden-a-1184545.html
https://www.careelite.de/muellstrudel-im-meer/
https://www.plastikalternative.de/muellstrudel-im-meer/
https://www.sueddeutsche.de/politik/opfer-des-klimawandels-suedsee-inseln-gehen-zuerst-unter-1.844205
https://s.rlp.de/Indonesien
https://www.planet-wissen.de/kultur/inseln/bedrohung_der_suedsee/index.html
https://s.rlp.de/Südseeinseln

Film: Quarks bei Planet Schule: Plastik überall – wie stoppen wir das Müllproblem?

Link zum Film:

https://s.rlp.de/QFilm

Plastikinseln statt Südseeparadies

Die Bewohner von Tuvalu und Kiribati, den Malediven und den Marshall-Inseln könnten die ersten Opfer des Klimawandels sein. Der Meeresspiegel steigt bedingt durch die Klimaerwärmung, dadurch werden viele Inselstaaten untergehen. Jakarta, die Hauptstadt Indonesiens, ist die am schnellsten sinkende Millionenstadt weltweit. Deshalb hat die Regierung beschlossen, die Hauptstadt auf die Insel Borneo zu verlegen. Durch den Klimawandel sind immer mehr Insel bedroht, gleichzeitig entstehen Inseln, auf denen allerdings keiner leben möchte. Fünf riesige Plastikinseln haben sich weltweit in den einzelnen Ozeanen gebildet, im Nord- und Südatlantik, im indischen Ozean, im Südpazifik und die größte im Nordpazifik, der sog

enannte Great Pacific Garbage Patch mit schätzungsweise einer Größe von 700.000 bis mehr als 15.000.000 km². Forscher gehen mittlerweile davon aus, dass sich im arktischen Meer eine sechste Plastikinsel entwickelt.

Geschichten von früher: Ein alter Krämerladen

Pressemitteilung Nr. 108 vom 14. März 2022

WIESBADEN – Im Corona-Jahr 2020 wurden bei den privaten Haushalten in Deutschland pro Kopf 78 Kilogramm Verpackungsmüll eingesammelt. Das waren pro Person durchschnittlich 6 Kilogramm mehr als im Jahr 2019. Wie das Statistische Bundesamt (Destatis) nach vorläufigen Ergebnissen weiter mitteilt, stieg das gesamte Aufkommen an Verpackungsmüll, der vorwiegend in der gelben Tonne, Glas- oder Papiercontainern getrennt vom Restmüll gesammelt wird, um knapp 0,6 Millionen Tonnen oder 9,3 % auf 6,5 Millionen Tonnen im Jahr 2020.

Quelle:
https://s.rlp.de/Pressemitteilung

Abb. 11: Quelle: Pressemitteilung Nr. 108 vom 14.03.22, Statistisches Bundesamt (Destatis), https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/03/PD22_108_321.html

(Eigene Anmerkung)

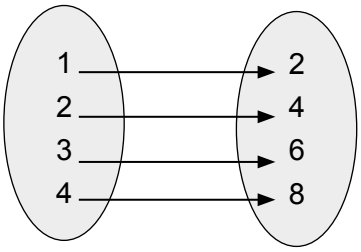
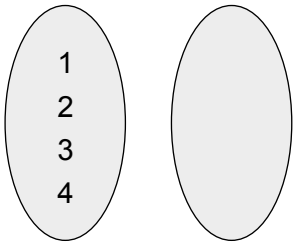
Das war nicht immer so. Früher wurden im Krämerladen, alle Produkte ohne Verpackung (lose) an die Kunden weitergegeben. Jeder brachte seinen Einkaufskorb mit und verstaute alles darin. Kleinere Dinge wurden höchstens in Zeitungspapier gewickelt. Wäre das heute noch möglich und wie?

Abb. 12: Krämerladen, Pixabay-Lizenz (2060616)

Seite 3

Abb. 11: Umweltnachrichten, Seite 3 (CC BY PL)

5.1 Darstellung von proportionalen Zuordnungen (AB 1)

Original-Textaufgabe	**Erklärtext**	**Transferaufgabe**
Eine Zuordnung wie diese: „Ein Bauer verkauft Äpfel. Er verlangt für das Kilo Äpfel 2,00 €.“ lässt sich auf unterschiedliche Art und Weise darstellen.	Dies ist eine Zuordnung: Ein Bauer verkauft Äpfel. Ein kg Äpfel kostet …… Das kann man auf unterschiedliche …… zeigen.	Dies ist eine Darstellungsart: *Abb. 12: Himbeeren (Pixabay-Lizenz)*
Text		
Eine alltägliche Darstellungsart ist die Textform. Hierbei versteht man schon einen einfachen Satz wie: „1 kg Äpfel kostet 1 × 2,00 € = 2,00 €.“, als eine Darstellungsart in Textform. Da der Kunde unterschiedliche Mengen kauft, kann der Text erweitert werden: 2 kg Äpfel kosten 2 × 2,00 € = 4,00 € 3 kg Äpfel kosten 3 × 2,00 € = 6,00 € 4 kg Äpfel kosten 4 × 2,00 € = 8,00 €	Die einfachste Darstellungsart ist ein …… 1 kg Äpfel kostet 1 × 2,00 € = 2,00 €. 2 kg …… 3 kg …… 4 kg ……	Wie lautet eine einfache Darstellung als Text für das obere Beispiel? 1 Schale Himbeeren kostet 1 × 1,50 € = 1,50 €. 2 …… 3 …… 4 ……
Pfeildiagramm		
In Pfeildiagrammen werden mit Hilfe von Pfeilen Werte aus der Ausgangsmenge Werten der Zielmenge zugeordnet:	Ausgangsmenge ……  Apfelmenge in kg Gesamtpreis in €	Vervollständige das Pfeildiagramm für das Himbeerbeispiel: …… Zielmenge  Anzahl Gesamtpreis …… ……
Zuordnungsvorschrift		
Bei der Zuordnungsvorschrift werden die Elemente der Ausgangsmenge den Elementen der Zielmenge zugeordnet. Bildlich ähnelt dies einem Pfeildiagramm.	Dies ist eine ……: Anzahl kg Äpfel ⟶ Gesamtkosten	Wie lautet die Zuordnungsvorschrift für die Himbeerschalen? …… ⟶ ……

<table>
<tr><th colspan="3">Wertetabelle</th></tr>
<tr>
<td>Die gängigste Darstellungsart von Zuordnungen sind Wertetabellen. Hierbei kann man sehr gut erkennen, welche Werte einander zugeordnet werden. In die obere Zeile der Wertetabelle werden die Werte der Ausgangsmenge geschrieben, in die untere Zeile die Werte der Zielmenge.</td>
<td>Dies ist eine Wertetabelle:
<table>
<tr><td>Anzahl kg Äpfel</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Gesamtkosten in €</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr>
</table>
Die Ausgangsmenge ist die Anzahl ……,
die Zielmenge sind die …… .</td>
<td>Lege eine Wertetabelle für die Himbeeren an. Achte auf die Bezeichnungen der Ausgangsmenge und der Zielmenge.
<table>
<tr><td>Anzahl …… ……</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>…… €</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td>
</tr>
<tr><th colspan="3">Wertepaare</th></tr>
<tr>
<td>Um Werte einer Wertetabelle in ein Koordinatensystem zeichnen zu können, benötigt man Wertepaare. Sie sind nichts anderes als Punkte im kartesischen Koordinatensystem.

Wertepaare bestehen aus zwei Werten, dem ersten Wert aus der Ausgangsmenge und dem zweiten Wert aus der Zielemenge. Sie werden prinzipiell ohne Einheiten notiert und werden durch einen senkrechten Strich voneinander getrennt: (1 I 2); (2 I 4); (3 I 6); (4 I 8)</td>
<td>Die Werte aus der Werte …… können als Wertepaare geschrieben werden.

Sie sind Punkte im Koordinaten ……

Das ist ein Wertepaar: (1 I 2)

Ein Wertepaar hat zwei Werte:

Der erste Wert kommt aus der …… menge.

Der zweite Wert kommt aus der ……. menge.</td>
<td>Wie heißen die Wertepaare für die Himbeeren?

(1 I …….)

(2 I …….)

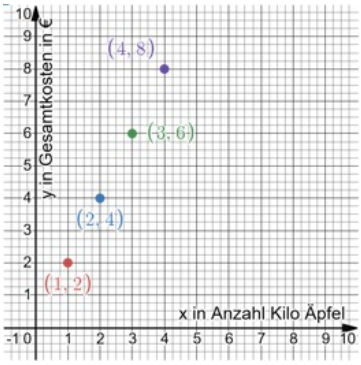
(……. I …….)

(……. I …….)</td>
</tr>
<tr><th colspan="3">Graph im Koordinatensystem</th></tr>
<tr>
<td>Der Graph im kartesischen Koordinatensystem ist die zeichnerische Darstellung einer Zuordnung. Hierbei werden die Wertepaare als Punkte ins Koordinatensystem eingezeichnet. Je nach Art der Zuordnung können die Punkte miteinander verbunden werden. Bei den oberen Wertepaaren sieht das wie folgt aus:</td>
<td>Der …… einer Zuordnung ist eine Zeichnung im Koordinatensystem.

Die Wertepaare werden als …… ins Koordinatensystem gezeichnet.</td>
<td>Zeichne den ersten Quadranten eines Koordinatensystems.

Beschrifte die Achsen.

Zeichne die Punkte in das Koordinatensystem.</td>
</tr>
</table>

Zeichnerische Darstellung der Wertepaare im Koordinatensystem	 *Abb. 13: Punkte im Koordinatensystem*	 *Abb. 14: Eintragen von Punkten*

Fachwortschatz

Zuordnung, die	(.....)
Pfeildiagramm, das	(.....)
Ausgangsmenge, die	(.....)
Zielmenge, die	(.....)
Zuordnungsvorschrift, die	(.....)
Element, das	(Teil)
Wertetabelle, die	(eine Darstellungsart einer Zuordnung)
Wertepaar, das	(hier: *x*-Wert und *y*-Wert, Punkt im Koordinatensystem)
Einheit, die	(Vergleichsgröße, zum Beispiel: 1 cm, 1 m^2)
Graph, der	(zeichnerische Darstellung einer Funktion im Koordinatensystem)
Quadrant, der	(einer der vier Bereiche eines Koordinatensystems)
Kartesisches Koordinatensystem, das	(genaue Bezeichnung des Koordinatensystems; es gibt noch andere Koordinatensysteme)

Allgemeinwortschatz

verlangen	(will haben)
Kilo, das	(alltagssprachlich für Kilogramm)
Art und Weise, die	(wie etwas ist oder getan wird)
darstellen	(aufzeigen, präsentieren)
Darstellungsart, die	(Art und Weise der Gestaltung)
alltäglich	(normal)
verstehen als	(etwas als etwas Bestimmtes erkennen)
mit Hilfe/mithilfe	(mit Unterstützung von jemandem oder etwas)
zuordnen	(zuteilen)
bildlich	(als Bild dargestellt)
ähneln	(ähnlich sein)
gängig	(üblich)
benötigen	(brauchen)
nichts anderes als	(nur)
prinzipiell	(immer, grundsätzlich)
senkrecht	(hochkant)
notieren	(schreiben)
voneinander	(gegenseitigen Bezug ausdrückend)
wie folgt	(so)

Aufgabe 1: Lies den gesamten Text der **linken Spalte**. (Die graue Spalte erstreckt sich über zwei Seiten.)

Aufgabe 2: Unterstreiche im Text den **Fachwortschatz grün** und den **Allgemeinwortschatz blau**.

Aufgabe 3: Kontrolliere mit der **Person, die neben dir sitz**t, ob du **alle Begriffe** gefunden hast.

Aufgabe 4: Bearbeite **mit Hilfe** der **linken Spalte** die **mittlere Spalte**.

Aufgabe 5: Lies mit der **Person, die neben dir sitzt den Text** gemeinsam durch und kontrolliere/verbessere deine **Eintragungen**.

Aufgabe 6: Im **Fachwortschatz** fehlen einige **Definitionen**. Vervollständige diese. Hierbei hast du zwei **Möglichkeiten der Darstellung**:
1. Schreibe einen „kleinen **Text**", also einen Satz oder
2. Zeichne ein **Beispiel**.

Aufgabe 7: Bearbeite die **rechte Spalte** mit Hilfe der ***beiden ersten Spalten***.

Aufgabe 8: Tausche mit der **Person, die neben dir sitzt**, den **Text** und kontrolliert gegenseitig eure **Ergebnisse**.

Aufgabe 9: Führe **alle** hier gezeigten **Darstellungsarten** zu den folgenden zwei Beispielen durch (wie bei den Himbeeren):
1. Ein Kilogramm Kirschen kostet 3,00 €.
2. Ein Kilogramm Pflaumen kostet 3,50 €.

Aufgabe 10: Gehe in den **Supermarkt**. Suche dir ein **Produkt**, das lose (ohne Verpackung) verkauft wird aus (z. B. Wurst, Käse, Obst, Gemüse). Führe die Aufgabe 9 nun mit **deinem Produk**t durch.

Aufgabe 11: **Unter der Tabelle** stehen die **ungeordneten Erklärungen** der Fachbegriffe. Ordne diese **Erklärungen** den **Fachbegriffen** zu und schreibe sie in die **rechte Spalte**.

Zielmenge	
Wertepaar	
Zuordnung	
Zuordnungsvorschrift	
Pfeildiagramm	
Ausgangsmenge	
Wertetabelle	
Graph	

- Menge, der die abhängigen Elemente zugeordnet werden
- Zeichnerische Darstellung einer Zuordnung
- Elemente werden in einer Tabelle zugeordnet
- Elemente werden mit Hilfe von Pfeilen zugeordnet
- Menge, aus der die Elemente zuerst entnommen werden
- Ein Element wird einem anderen Element zugeteilt
- Ein Punkt im Koordinatensystem
- Eine Vorschrift, die genau definiert, was mit den Elementen der Ausgangsmenge zu machen ist

Aufgabe 12: Unverpackte Lebensmittel haben im Allgemeinen einen niedrigeren CO_2-Fußabdruck als verpackte Lebensmittel und sind deshalb besser für das Klima. Um den persönlichen Fußabdruck zu berechnen, gibt es im Internet Klimarechner, z. B. den des WWF unter https://s.rlp.de/klimarechnerwwf.

Aufgaben zu Frage 1 des Klimarechners:

- Wählt nacheinander die verschiedenen Angaben des Anteils des Gesamteinkaufs an und schreibt die Größe des Fußabdrucks auf (in Tonnen CO_2). Überlegt euch, ob es sich hier um eine proportionale Zuordnung handeln könnte.
- Geht zu zweit auf die Seite https://s.rlp.de/fussabdrueckeifeu und sucht Euch ab Seite 8 eine Sorte Obst oder Gemüse aus. Führt dazu alle Darstellungsarten wie in Aufgabe 9 durch. Ein bis zwei Beispiele werden dann der Klasse vorgestellt.

Aufgaben zu Frage 2 des Klimarechners:

- Geht auf die Seite https://s.rlp.de/fussabdrueckeifeu (Seite 11) und sucht nach Milchprodukten mit besonders großem und eher kleinem Fußabdruck. Gibt es auf der Liste auch Produkte, die ihr besonders gerne oder häufig esst? Tauscht Euch zu zweit dazu aus.

Aufgaben zu Frage 3 des Klimarechners:

- Geht auf die Seite https://s.rlp.de/fussabdrueckeifeu (Seite 11) und sucht nach dem Fußabdruck von Eiern.
- Schätzt nun ab, wieviel Eier ihr in der Woche esst und versucht auch die Anzahl der „versteckten" Eier zu schätzen, die in Fertigprodukten enthalten sind. Wieviel Kilogramm wären das und wie groß wäre dann der Fußabdruck?

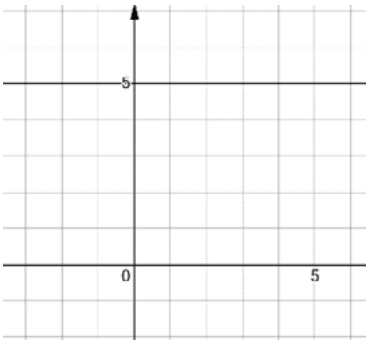
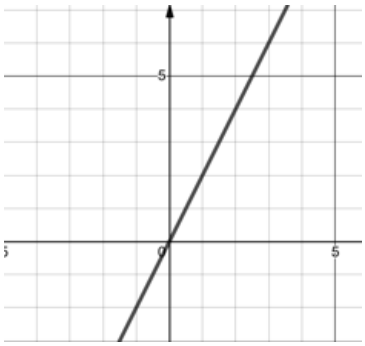
Aufgaben zu Frage 4 des Klimarechners:

- Geht auf die Seite https://s.rlp.de/fussabdrueckeifeu (Seite 13) und vergleicht die Fußabdrücke von verschiedenen Fleischprodukten und Fleischersatzprodukten.
- Überlegt erst allein, wie oft und wann ihr Fleisch esst. Diskutiert zu zweit, an welchen Stellen ihr Fleisch mit vegetarischen Alternativen ersetzen könntet und probiert am Klimarechner aus, wie sich dann der Fußabdruck verkleinern würde.

Aufgabe 13: Finde nun mit dem Klimarechner **deinen** persönlichen **CO_2-Ausstoß** heraus!

- Diskutiert danach zu zweit die **Tipps**, die dir zur Reduzierung des CO_2-Ausstoßes, **die dir** am Schluss der Auswertung **vorgeschlagen werden**.
- Welche **Tipps** könntest du umsetzen?
- Habt ihr noch weitere **Ideen**, um **den Fußabdruck** zu verkleinern?
  Schreibt eure **Ideen und die Tipps**, die ihr umsetzen möchtet, auf **Karten**, die dann auf einer Pinnwand gesammelt werden!

5.2 Von der proportionalen zur linearen Funktion (AB 2)

Überschrift ergänzen:		
Eine Funktion ordnet jedem *x*-Wert aus einem Definitionsbereich D einen eindeutigen *y*-Wert aus dem Wertebereich W zu. Eine Funktion ist also eine eindeutige Zuordnung. Dabei wird jedem *x*- Wert genau ein *y*-Wert zugeordnet.	Wenn man zu jedem ……-Wert genau einen ……-Wert hat, dann ist es eine Funktion. Die *x*-Werte stehen im …… D und die *y*-Werte im …… W.	Ordne den Abbildungen zu: Funktion/keine Funktion *Abb. 15: Funktion oder nicht?*
Überschrift ergänzen:		
Das Schaubild einer Funktion nennt man Graph.	Zeichnet man die Funktion in das Koordinatensystem, so bezeichnet man dies als den …… der Funktion.	Zeichne eine proportionale Funktion:  *Abb. 16: Koordinatensystem*
Überschrift ergänzen:		
Eine proportionale Funktion ist eine Gerade, die durch den Ursprung verläuft. Die allgemeine Funktionsgleichung lautet: $y = m \cdot x$ Der Proportionalitätsfaktor *m* ist hierbei der Quotient aus *y* und *x*. $m = \frac{y}{x}$	Die einfachste Funktion ist die …… Funktion. Diese Gerade geht durch den …… Die Funktionsgleichung heißt: …… Sie setzt sich aus dem Proportionalitätsfaktor *m* und der Variable *x* zusammen.	Zeichne das Steigungsdreieck an den Graphen ein und bestimme den Proportionalitätsfaktor: *m* = ……  *Abb. 17: Proportionale Funktion*

<table>
<tr><td>Überschrift ergänzen:</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Im Alltag ist der Proportionalitäts-faktor zum Beispiel der Preis für 1 kg Äpfel (z. B. 3,95 €).</td><td>

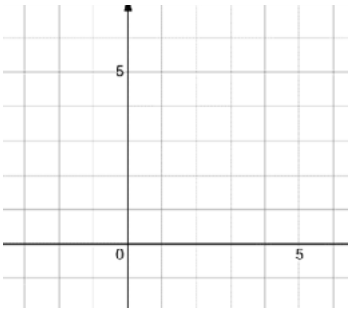
Abb. 18: Äpfel (Pixabay-Lizenz)z)</td><td>Finde 3 weitere Beispiele aus dem Alltag für einen Proportionalitätsfaktor:
……
……
……</td></tr>
<tr><td>Überschrift ergänzen:</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Die proportionale Funktion ist ein Sonderfall der linearen Funktion. Im Gegensatz zur proportionalen Funktion, die stets durch den Ursprung verläuft, kann die lineare Funktion im Koordinatensystem auch nach oben oder nach unten verschoben sein.
Die proportionale Funktion hat die allgemeine Funktionsgleichung:
$y = m \cdot x$
Die lineare Funktion hat dagegen die allgemeine Funktionsgleichung:
$y = m \cdot x + b$</td><td>Die proportionale Funktion geht durch den
……
Die lineare Funktion kann auch nach oben oder nach unten …… sein.
Die proportionale Funktion hat die allgemeine Funktions-gleichung:
……
Die lineare Funktion hat die allgemeine Funktionsgleichung:
……</td><td>Zeichne eine proportionale Funktion:
 

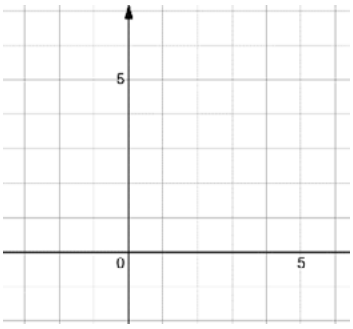
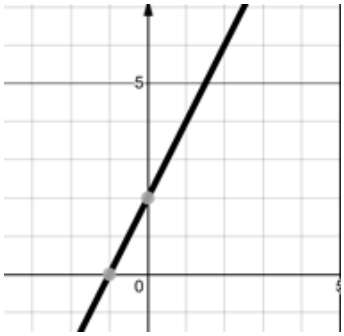
Abb. 19: Koordinatensystem
Zeichne eine nach oben ver-schobene lineare Funktion:
 

Abb. 20: Koordinatensystem</td></tr>
</table>

Überschrift ergänzen:		
Die lineare Funktion setzt sich demnach aus der Steigung *m*, der unabhängigen Variable *x* und dem *y*-Achsenabschnitt *b* zusammen. Der *y*-Achsenabschnitt ist der Wert auf der *y*-Achse, an dem die Gerade die *y*-Achse schneidet.	Bei der linearen Funktion ist: *m* = …… *x* = …… …… *b* = ……..……..	Wie lautet bei dieser Funktion der *y*-Achsenabschnitt?  *Abb. 21: Graphische Darstellung* *b* = ……
Im Alltag ist der *y*-Achsenabschnitt zum Beispiel der Preis für ein Einkaufsnetz.	 Abb. 22: Apfel in Netz (CC BY Katharina Schmiedel/PL)	Wie lautet demnach die lineare Funktionsgleichung, wenn ich beim ersten Einkauf der Äpfel (Preis pro kg 3,95€) zusätzlich ein Einkaufsnetz mitnehme? *y* = 3,95 *x* + ……..

Fachwortschatz

Funktion, die (……
……..……..)

Definitionsbereich, der (auch Definitionsmenge; gibt an, welche *x*-Werte in eine Funktion eingesetzt werden dürfen)

Wertebereich, der (auch Wertemenge; gibt an, welche *y*-Werte eine Funktion erzeugt)

Graph, der (……..)

Ursprung, der (Schnittpunkt von *x*-Achse und *y*-Achse; Punkt (0 I 0))

Gerade, die (gerade Linie, die unendlich lang ist)

Funktionsgleichung, die (rechnerische Darstellung einer Funktion; z. B.: $y = 2x - 5$)

Proportionalitätsfaktor, der (Quotient aus *y* durch *x*)

Quotient, der	(Ergebnis einer Division zweier Zahlen; hier: y / x)
Steigungsdreieck, das	(damit kann die Steigung einer Funktion im Graph ermittelt werden)
Steigung, die	(Anstieg der Geraden)
y-Achsenabschnitt, der	(.....)

Allgemeinwortschatz:

zuordnen	(zu etwas gehören)
eindeutig	(nur eine, keine andere Deutung zulassend)
maximal	(höchstens)
im Gegensatz dazu/zu	(hier: umgekehrt)
Schaubild, das	(Abbildung)
Sonderfall, der	(Ausnahme)
verlaufen	(in eine Richtung führen; hier: durch)
sich zusammensetzen aus	(bestehen aus)

Aufgabe 1: Lies den gesamten Text in der **linken Spalte** (Die graue Spalte erstreckt sich über drei Seiten).

Aufgabe 2: Lies den **Fachwortschatz** und den **Allgemeinwortschatz**.

Aufgabe 3: Unterstreiche die **Wörter aus dem Fachwortschatz** im grauen Text. Vervollständige die **fehlenden Begriffserklärungen** im Fachwortschatz.

Aufgabe 4: Bearbeite und ergänze die **mittlere Spalte** mit Hilfe der grauen Spalte.

Aufgabe 5: Bearbeite und ergänze die **rechte Spalte**.

Aufgabe 6: Ordne die folgenden **unsortierten Überschriften** den **einzelnen Abschnitten im Text** zu. Schreibe die **Überschriften** an die richtigen Stellen in der Tabelle.

- Unterschied zwischen proportionaler und linearer Funktion
- Aufbau der proportionalen Funktion
- Funktion – eindeutige Zuordnung
- Proportionalitätsfaktor
- Aufbau der linearen Funktion

- Graph einer Funktion

Aufgabe 7: Beantworte schriftlich und in ganzen Sätzen die folgenden **Fragen**. Unterstreiche hierfür zuerst die **Stelle im Text**, in der sich die jeweilige **Antwort** findet.

1. Was ist eine Funktion?
2. Was ist ein Graph?
3. Wo schneidet die proportionale Funktion die ***y***-Achse?
4. Wie bezeichnet man diesen Schnittpunkt auf der ***y***-Achse?
5. Wie lautet die allgemeine Funktionsgleichung der linearen Funktion?
6. Wie lautet die Steigungsformel der linearen Funktion?
   Die Antwort findet sich im Fachwortschatz.

Aufgabe 8: Ordne den Fachbegriffen die **nachfolgend aufgeführten Erklärungen** (unsortiert) zu und schreibe diese **in die Tabelle**.

Funktion	
Graph	
Proportionalitätsfaktor	
Steigungsdreieck	
Gerade	
Funktionsgleichung	
Ursprung	
Definitionsbereich	
Steigung der linearen Funktion	
y-Achsenabschnitt	
Funktionsgleichung	
Wertebereich	

- gerade Linie, die unendlich lang ist
- eindeutige Zuordnung
- Schaubild einer Funktion

- Rechnerische (=algebraische) Darstellung einer Funktion
- Werte, die mit Hilfe der Funktionsgleichung errechnet werden
- Punkt (0 / 0)
- x-Werte
- $m = y / x$
- Ergebnis einer Division
- Schnittpunkt mit der y-Achse
- zeichnerische Darstellung der Steigung

Aufgabe 9: Lies auf Seite 1 der Klimazeitung den Artikel „Frankreich hat Plastikverpackungen für Obst und Gemüse verboten".
Im Handel gibt es mittlerweile Stofftaschen oder Baumwollnetze, mit denen man das eingekaufte Obst oder Gemüse sicher nach Hause transportieren kann. Eine Tasche, die für bis 3 kg Obst oder Gemüse Platz hat, kostet ungefähr 3,50 €.

Wie lautet demnach die **lineare Funktionsgleichung**, wenn du beim ersten Einkauf von Kartoffeln (Preis pro kg 1,20 €) zusätzlich die Baumwolltasche mitnimmst?

.....

Aufgabe 10: Überlegt euch **Möglichkeiten**, Plastikverpackungen beim Einkaufen **zu vermeiden** und schreibt diese auf Karten.
Sammelt eure Karten an einer Pinnwand und diskutiert, **welche Ideen einfach** und **welche schwieriger** umzusetzen sind.
Gibt es auch Ideen, die **ihr selbst** umsetzen könnt?

Aufgabe 11: Lies in der **Klimazeitung auf Seite 2** den Artikel „Wie lange habe ich noch Bäume im Garten?". Geht man sehr vereinfachend davon aus, dass jedes Jahr durchschnittlich 3 Bäume sterben, so handelt es sich um eine lineare Funktion.

- Wie lautet deren ***y*-Achsenabschnitt**?
- Begründe, warum es sich beim Baumsterben **in der Realität nicht** um eine lineare Abnahme handelt.

.....

.....

.....

5.3 Proportionale Funktionen im Alltag (Puzzle) (AB 3)

Partnerarbeit: Diese **Puzzleteile** sind **unsortiert** (= nicht sortiert).
Schneide **alle Teile** aus, sortiere sie und besprecht Euch zuerst zu zweit:
Was passt wozu und warum?
Wenn ihr euch einig seid, klebe die Teile **richtig sortiert** in dein **Heft**.

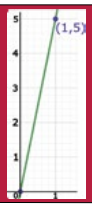
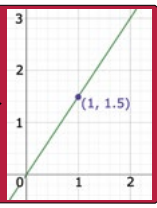
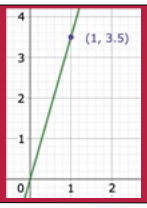
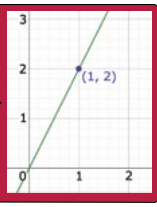
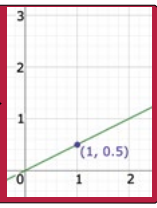
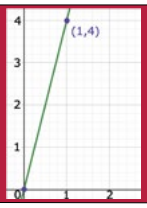
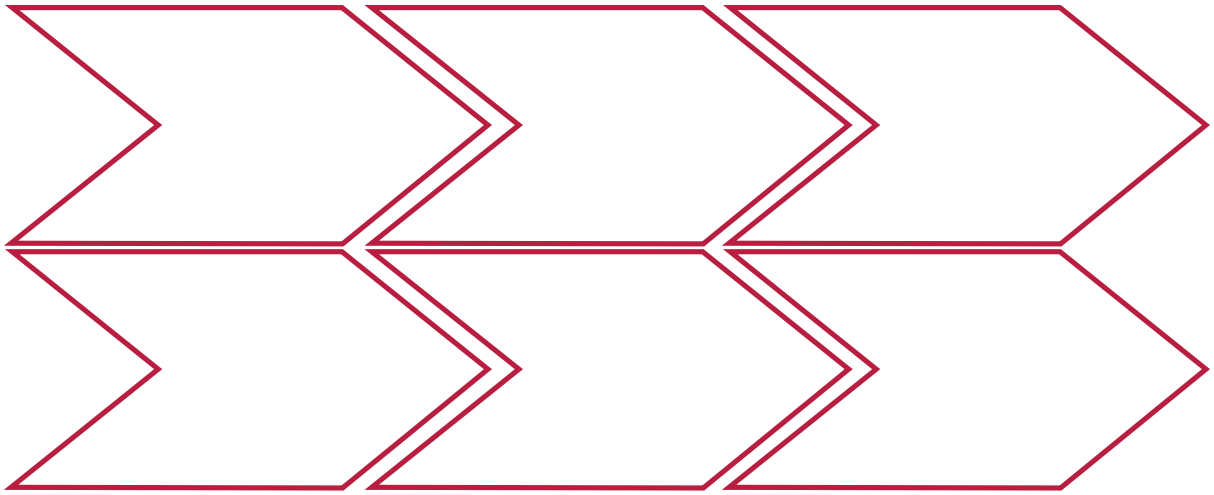
1 Kilogramm Kartoffeln kostet 3,50€.	x: 1, 2, 3 y: 1,5, 2, 4,5	
2 Schalen Erdbeeren kosten 10 €.	x: 1, 2, 3 y: 3,5, 7, 10,5	
1 Packung Kaugummi kostet 1,50 €.	x: 1, 2, 3 y: 5, 10, 15	
$y = 1{,}5 \cdot x$	$y = 3{,}5 \cdot x$	$y = 5 \cdot x$
4 Bälle kosten zusammen 16 €.	x: 1, 2, 3 y: 2, 4, 6	
5 Brötchen kosten zusammen 2,50 €.	x: 1, 2, 3 y: 4, 8, 12	
3 Packungen Gummibärchen kosten 6 €.	x: 1, 2, 3 y: 0,5, 1, 1,5	
$y = 2 \cdot x$	$y = 0{,}5 \cdot x$	$y = 4 \cdot x$

Abb. 23: Puzzle (alle Bilder: Pixabay-Lizenzen)

Zusatzaufgabe: Erstelle zu **einem der Lebensmittel** von https://s.rlp.de/fussabdrueckeifeu ein eigenes Zuordnungspuzzle mit **Aufgabentext, Funktionsvorschrift, Wertetabelle** und **Gra**phen.



5.4 Proportionale oder verschobene lineare Funktion? (AB 4)

Auf folgender Internetseite findest du einen Text zu Plastikmüll in den Meeren: https://eineweltblabla.de/plastikmuell-in-den-meeren/. Lest diesen Text bevor ihr die Beispiele bearbeitet.

Ein Kilogramm Äpfel kostet 2,50 €. Für den Transport kann man eine Holzkiste für 5 € kaufen.	Ein Netz mit 2,5 kg Kartoffeln kostet 3,75 €. Für das Plastiknetz muss man nichts bezahlen.	Eine Kunststoffschale Kirschen kostet 3 €.
Drei Gläser Schokocreme kosten 9 €.	Im Supermarkt kann man Gemüsesäcke kaufen. Ein Sack kostet 3,00 €. Für das Kilogramm Zwiebeln muss man 1,50 € bezahlen.	Ich möchte die Erdbeeren lose kaufen. Daher kaufe ich eine feste Schale für 2 €. Eine Füllung Erdbeeren für die Schale kostet 5,50 €.
Kartoffeln kosten auf dem Markt in Ruanda 0,32 €. Du musst selbst eine Tasche mitbringen.	Ein Brot kostet in Ruanda 0,89 €. Der traditionelle Sisalkorb, in den alle Einkäufe passen, kostet ca. 6,50 Euro.	Ein Kilogramm Äpfel kostet in Ruanda 2,70 €. Eine Stofftasche dafür kostet 2 €.

1. Diskutiert bei **jedem Beispiel** zunächst in der Gruppe (drei bis vier Personen) über die geschilderte **Situation**.
2. Entscheidet, ob eine **proportionale** oder **verschobene lineare Funktion** vorliegt.

3. Wählt **6 Beispiele** aus und übertragt diese jeweils in die Vorlage.
   Bestimmt immer den ***y*-Achsenabschnitt**, die **Funktionsgleichung**, die **Steigung *m***, berechnet die **Wertetabelle**, füllt diese aus und zeichnet den dazugehörigen **Graphen**. Nutze dafür jeweils die Vorlage.

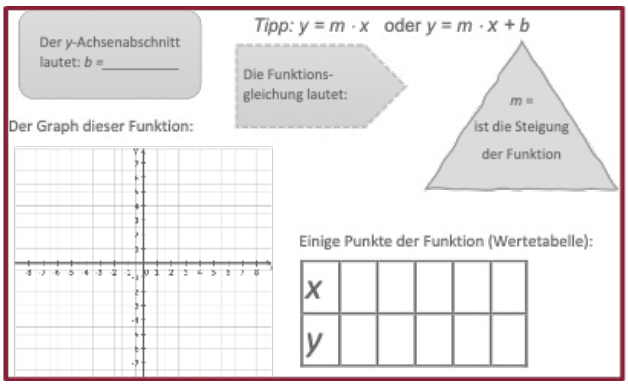


Abb. 24: Bild der Vorlage zum Ausfüllen

4. Die Hauptstadt von Ruanda (Kigali) gilt als sauberste Stadt Afrikas. Da langt sicherlich nicht nur ein Verbot von Plastiktüten …
   Was könnte dort noch dazu beitragen, dass kein Müll entsteht?
   Gibt es auch Maßnahmen, die wir bei uns umsetzen könnten, um Plastikmüll bzw. verschmutzte Straßen und Landschaften zu vermeiden?

   Diskutiert Eure Ideen erst zu zweit, danach werden einige Ideen der Klasse vorgestellt und gemeinsam notiert.

Abb. 25: Müll nach Party (Pixabay-Lizenz)

5. Lest die komplette **Seite 3** der „Klimanachrichten". Versucht zuerst zu zweit **Stellen im Text**, die ihr nicht verstanden habt, zu klären. Noch offene Fragen werden dann in der Klasse besprochen.

6. Schaut das **3. Kapitel** des Films „Plastik überall – wie stoppen wir das Müllproblem?" an: Quarks bei Planet Schule unter https://www.planet-schule.de/schwerpunkt/quarks-bei-planet-schule/plastik-ueberall-wie-stoppen-wir-das-muellproblem-film-100.html.
   Der Kurzlink zum Film befindet sich in den „Umweltnachrichten" auf Seite 3.

   Keinen Müll zu produzieren wäre natürlich das Beste und sollte das oberste Ziel sein!
   Wenn sich aber Verpackungen wirklich nicht vermeiden lassen, welche **Tipps** könnt Ihr dem Film entnehmen? Schreibt diese auf.
   Ergänzt damit auch Eure Ideensammlung zur **Abfallvermeidung** und Eure eigene Challenge.

5.5 Alternative zur Plastikverpackung (AB 5)

Schaut das **4. Kapitel** des Films „Plastik überall – wie stoppen wir das Müllproblem?“ an: Quarks bei Planet Schule unter https://www.planet-schule.de/schwerpunkt/quarks-bei-planet-schule/plastik-ueberall-wie-stoppen-wir-das-muellproblem-film-100.html. Der Kurzlink zum Film befindet sich in den „Umweltnachrichten“ auf Seite 3.

Ein Geschäft ohne Plastikmüll
Du bist Filialleiterin oder Filialleiter (= Chefin oder Chef des Geschäfts) eines kleinen Gemüseladens. Aus dem Großhandel (= große Markthalle) besorgst du Äpfel für deine Kundinnen und Kunden. Es handelt sich dabei um Ware der Klasse 1 aus Italien. Die Äpfel werden in 2,5 kg-Kisten angeboten. Die Kiste mit den Äpfeln kostet im Einkauf für dich 3,00 €. Die Kiste selbst kostet etwa 0,50 €. Du möchtest mit dem Verkauf einen Gewinn erzielen.

Da du den Kundinnen und Kunden mehrere Möglichkeiten zur Verfügung stellen möchtest, bietest du die Ware lose (= ohne Kiste) oder als Komplettangebot (= Äpfel mit Kiste) an. Die Kiste kann auch ohne Äpfel vom Kunden gekauft werden.

Aufgabe 1: Du möchtest die Äpfel an deine Kundinnen und Kunden weiterverkaufen. Lege deinen **Preis** für **1 kg** Äpfel fest. (festlegen = bestimmen)

Aufgabe 2: Lege auch deinen Preis für die **leere Gemüsekiste** fest.

Aufgabe 3: Führe eine gesamte **Betrachtung des Preises mit und des Preises ohne Kiste** durch:

- Text
- Zuordnungsvorschrift
- Wertetabelle
- Wertebereich
- Wertepaare
- Proportionalitätsfaktor und Steigung
- Funktionsgleichungen $y = m \cdot x$ sowie $y = m \cdot x + b$
- Graphen
- Steigungsdreiecke einzeichnen

Aufgabe 4: Gestalte **3 Preisschilder** und zeichne diese in dein Heft, für:

- lose Äpfel,
- Äpfel mit der Obstkiste als Gesamtangebot mit 2,5 kg Äpfel,
- Kiste ohne Äpfel.

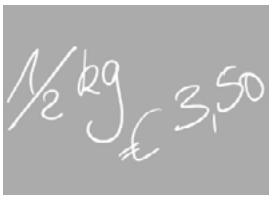
Aufgabe 5: Du kaufst im Großhandel den 10 kg-Sack Kartoffeln für 8,00 € ein (Klasse 2 aus der Pfalz). Der Sack selbst kostet 0,50 €. Führe die Aufgaben 1 bis 4 noch einmal mit den Kartoffeln durch (**Hausaufgabe**).

Aufgabe 6: Auf Seite 3 der Klimazeitung ging es um den traurigen Rekord, den Rheinland-Pfalz beim eingesammelten Verpackungsmüll im Jahr 2020 erzielt hat.

Diskutiert in der Klasse, welche **Möglichkeiten zur Reduzierung von Verpackungsmüll** ihr jetzt kennt und ergänzt damit eure **Ideen zur Müllvermeidung** und zur **Reduzierung des CO_2-Fußabdruck**.

5.6 Lineare Funktionen im Alltag (AB 6)

Aufgabe 1: In der nachfolgenden Tabelle werden unterschiedliche Situationen zu linearen Funktionen aus dem Alltag dargestellt. Im ersten Beispiel sind bereits alle Teile der Tabelle ausgefüllt. Es fehlt nur die **zugehörige Funktionsgleichung**, die du ergänzen musst. Vervollständige die **weiteren Beispiele** mit den entsprechenden Informationen und dazugehörigen Fragen sowie der Funktionsgleichung.

y =	***m***	***· x***	***+ b***
Abb. 26: Äpfel in Kiste (Pixabay-Lizenz)	*Abb. 27: Äpfel-Preisschild (Pixabay-Lizenz)*	*Abb. 28: Äpfel lose (Pixabay-Lizenz)*	*Abb. 29: Transportkiste (Pixabay-Lizenz)*
Gesamtpreis	Preis für 1 kg Äpfel	Apfelmenge in kg	Transportkiste
Was muss ich insgesamt bezahlen?	Was kostet 1 kg Äpfel?	Wie viele Äpfel werden von mir gekauft?	Was kostet die Transportkiste?
Funktionsgleichung			
Abb. 30: Kirschen in Eimer (Pixabay-Lizenz)	 *Abb. 31: Kirschen-Preisschild (CC BY Katharina Schmiedel/PL)*	*Abb. 32: Kirschen lose (Pixabay-Lizenz)*	*Abb. 33: Eimer (Pixabay-Lizenz)*
Information			
Fragen			
Funktionsgleichung			
Abb. 34: Taschenrechner (Pixabay-Lizenz)	*Abb. 35: Geldscheine (Pixabay-Lizenz)*	*Abb. 36: Uhr (Pixabay-Lizenz)*	*Abb. 37: Transporter (Pixabay-Lizenz)*
Gesamtkosten	Stundenlohn	Arbeitsstunden	Anfahrtskosten
Fragen			
Funktionsgleichung			

Aufgabe 2: Formuliere **zu Kirschen** und **Transportkosten** eine Textaufgabe.
Das folgende Beispiel mit den Äpfeln soll dir dabei helfen.
Setze zuerst die **Werte** in die Lücken des Beispiels ein.

Frau Müller möchte in Zukunft ihre Äpfel beim Obstbauern kaufen. Da sie keine Transportkiste besitz, kauft sie sich eine für ….. €. Beim Bauern kostet das Kilogramm Äpfel 1,69 €.

a) Wie lautet die Funktionsgleichung? $y = \ldots\ldots x + 2$

b) Zeichne den Graphen der Funktion.

c) Wieviel muss Frau Müller bezahlen, wenn sie 2 kg Äpfel mit Kiste kauft?
Sie muss 5,38 € für 2 kg Äpfel mit Kiste bezahlen.

d) Wieviel muss Frau Müller bezahlen, wenn sie 2 kg Äpfel kauft und ihre Kiste mitbringt? Sie muss nur …… € für 2 kg Äpfel bezahlen.

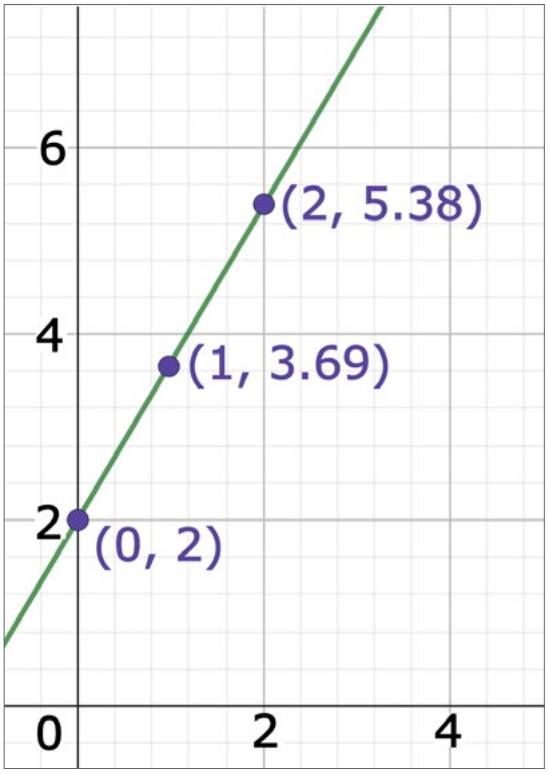


Abb. 38: Graph der Funktion $y = 1{,}69 \cdot x + 2$

5.7 Lineare Gleichungssysteme im Alltag: Was ist billiger? (AB 7)

Auf Seite 3 der Umweltnachrichten ist ein Krämerladen abgebildet, in dem früher auch Lebensmittel verkauft wurden. Plastikverpackungen gab es damals noch nicht.

Teilt euch in der Klasse in Gruppen ein, lest und bearbeitet die folgende Aufgabe:

Unsere Umwelt wird immer mehr durch Müll verschmutzt. Ein großer Teil des Mülls ist Verpackungsmüll. Jeder von euch weiß, wie häufig er/sie in der Woche den Müll aus der Wohnung bringen muss. Damit wir weniger Müll erzeugen, gibt es unterschiedliche Möglichkeiten.

Lebensmittel werden zum Beispiel lose, also ohne Verpackung verkauft. Trotzdem muss man diese Lebensmittel nach Hause bringen. Also verwendet man für den Transport Stoffbeutel, Dosen oder Schraubgläser. Diese Produkte muss man aber zuerst kaufen.

Du siehst hier einige Lebensmittel. Welche Lebensmittel könnte man lose, also ohne Verpackung verkaufen? Welche Lebensmittel kann man deiner Meinung nach nicht lose verkaufen kann. Bedenke, früher wurde alles lose verkauft, aber einige Lebensmittel gab es damals noch nicht zu kaufen.

Abb. 39: Verschiedene Lebensmittel (alle Fotos CC BY Katharina Schmiedel/PL)

Diskutiert in eurer Gruppe und begründet eure Meinung:

.....

Bearbeitet eine der drei folgenden Gruppenarbeiten: Teilaufgabe **A**: Nudeln (L), Teilaufgabe **B**: Kartoffeln (M). Teilaufgabe **C**: Tomaten (S), Sie sind nach unterschiedlichen Schwierigkeitsstufen differenziert:
L = leicht, M = mittel, S = schwer

Gruppe A: Nudeln (Teilaufgabe L)

Es gibt mittlerweile Läden, die bestimmte Lebensmittel lose (= ohne Verpackung) verkaufen. Man kauft Nudeln zum Beispiel mit einem Glas. Dieses Glas kann immer wieder verwendet werden. Zu Hause lagert man die Nudeln in dem Glas. Beim nächsten Einkauf verwendet man das Glas wieder.

In solchen Behältern werden nicht nur Süßigkeiten, sondern auch Nudeln im Laden gelagert. Es funktioniert wie beim Bierzapfen, nur dass Nudeln anstelle von Bier aus der Öffnung kommen. Bevor du Nudeln kaufst, musst du ein Glas kaufen. Dieses verwendet man dann immer wieder. Das Glas kostet 2,00 €. 500 g Nudeln kosten 1,50 €.

Abb. 40: Unverpackte Lebensmittel (Pixabay-Lizenz)

Abb. 41: Nudeln im Glas (Pixabay-Lizenz)

Text:

Wie viel kostet 1 kg Nudeln? Das ist unsere Steigung *m*.

Vervollständige auf die gewohnte Weise (alle Angaben in kg):

500 g Nudeln kosten …… Das Glas kostet …… Dann habe ich …… bezahlt.

Rechnung: 1,50 · 0,5 + 2 = ……

1 kg Nudeln kostet …… Das Glas kostet …… Insgesamt bezahle ich ……

Rechnung: 1,50 · 1 + 2 = ……

1,5 kg …… Das Glas …… Insgesamt bezahle ich ……

Rechnung: ……

2 kg ……

Rechnung: ……

3 kg ……

Rechnung: ……

Wertetabelle:

Erstelle eine Wertetabelle für den Definitionsbereich D = {0; 1; 2; 3; 4; 5; …; 10}

x: Nudeln in kg	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y: Gesamtkosten mit dem Glas in €											

Wertebereich:

W = {…… }

Koordinatensystem:

Zeichne ein Koordinatensystem: (1E ≙ 1 cm). Übertrage die Werte aus der Wertetabelle.

Funktionsgleichung:

y: ……

m: ……..

x: ……...

b: ……...

Die Funktionsgleichung lautet (Angaben in kg):

……

Weitere Teilaufgaben:

Nudeln können auch verpackt gekauft werden. Ein Superangebot im Laden beläuft sich auf 1,75 € für 1 kg Nudeln.

a) Wie lautet die Funktionsgleichung? $y = m \cdot x =$ …… x

b) Zeichne die Funktion in das obere Koordinatensystem.

c) Bei 8 kg Nudeln zahlt man in beiden Fällen gleich viel. Wie viel kosten die Nudeln bei 8 kg?
……..

d) Wenn ich mehr als 8 kg Nudeln kaufe, welche(s) Variante/Angebot ist dann günstiger?

……

e) Im Jahr 2020 lag der Pro-Kopf-Verbrauch von Nudeln in Deutschland bei rund 9,5 kg. Würde sich das Umstellen auf Nudeln im Glas lohnen? Äußere Dich.

……

……

……

Dokumentation:

- Dokumentiert in eurer Gruppe alles auf einem Flipchart oder Plakat.
- Stellt euren Mitschülerinnen und Mitschülern eure Ergebnisse vor.

Gruppe B: Kartoffeln (Teilaufgabe M)

Kartoffeln werden häufig in Netzen aus Kunststoff verkauft. Da die Netze aus sehr dünnen Fäden bestehen, lösen diese sich schnell zu Mikroplastik auf. Mikroplastik ist ein sehr großes Problem für die Umwelt. Falls ihr den Artikel „Plastikinseln statt Südseeparadies" noch nicht gelesen habt, lest ihn auf Seite 3 in der Klimazeitung. Man sollte solche Netze beim Einkaufen vermeiden. Anstelle der Netze, kann man schöne bunte Stoffbeutel kaufen oder selbst anmalen oder färben.

Ein schöner Stoffbeutel kostet 3 €. Diesen verwendet man bei jedem Einkauf. Für das Kilogramm Kartoffeln (ohne Verpackung) bezahlt man 1,50 €.

Abb. 42: Kartoffel im Plastiknetz (Pixabay-Lizenz)

Abb. 43: Lose Kartoffeln (Pixabay-Lizenz)

Text:

1 kg Kartoffeln kostet …… Der Stoffbeutel kostet …… Dann habe ich …… bezahlt.

Rechnung: 1,50 · 1 + 3 = ……

2 kg Kartoffeln kosten …….. Der Stoffbeutel hat mich …… gekostet. Insgesamt bezahle ich ……..

Rechnung: 1,50 · 2 + 3 = ……

2,5 kg …… Der Stoffbeutel …… Insgesamt bezahle ich ……

Rechnung: ……

3 kg ……

Rechnung: ……

4 kg ……

Rechnung: ……

Wertetabelle:

Erstelle eine Wertetabelle für den Definitionsbereich D = {0; 1; 2; 3; 4; 5; …; 10}

x: Kartoffeln in kg	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y: Gesamtkosten mit dem Beutel in €											

Wertebereich:

W = {……..……}

Koordinatensystem:

Zeichne ein Koordinatensystem: (1E ≙ 1 cm). Übertrage die Werte aus der Wertetabelle.

Funktionsgleichung:

y: ……

m: ……..

x: ……...

b: ……...

Die Funktionsgleichung lautet:

……

Weitere Teilaufgaben:

Kartoffeln kann man auch im Netz verpackt kaufen. Ein Supermarkt bietet den Sack mit 1,5 kg für 3,00 € an.

a) Wie viel kostet 1 kg Kartoffeln? …….

b) Wie lautet die Funktionsgleichung? ($y = m \cdot x =$……..$\cdot x$)

c) Zeichnet die Funktion in das obere Koordinatensystem.

d) Bei 6 kg Kartoffeln zahlt man in beiden Fällen gleich viel. Wie viel kosten 6 kg Kartoffeln? ……

e) Wenn ich mehr als 6 kg Kartoffeln kaufe, welche(s) Variante/Angebot ist dann billiger?

……

f) Im Jahr 2020 lag der Pro-Kopf-Verbrauch von Kartoffeln in Deutschland bei rund 59,4 Kilo gramm. Könntet ihr euch vorstellen, in Zukunft Kartoffeln mit einem schönen Stoffbeutel einzu-kaufen? Äußert euch dazu:

……

……

……

(Quelle: https://de.statista.com/statistik/daten/studie/175422/umfrage/pro-kopf-verbrauch-von-kartoffeln-in-deutschland/)

g) Vielleicht habt ihr Lust, gemeinsam mit der Klasse Stoffbeutel für zuhause schön zu gestalten?

Gruppe C: Tomaten (Teilaufgabe S)

In jedem Supermarkt kann Obst und Gemüse ohne Verpackung gekauft werden. In der Regel kauft man Obst oder Gemüse aber in einer Plastiktüte. Seitdem man weiß, dass unsere Weltmeere von diesen Plastiktüten stark verschmutzt werden, gibt es die Möglichkeit, Netze aus Baumwolle zu kaufen. Diese Baumwollnetze verwendet man immer wieder, wenn man einkaufen geht.

Bevor du Tomaten kaufst, musst du ein Baumwollnetz kaufen. Dieses verwendest du immer wieder. Das Baumwollnetz kostet 1,50 €. 250 g Tomaten kosten 1,60 €. (Info: Der Preis für Tomaten schwankt während des Jahres sehr stark).

Abb. 44: Obst- und Gemüseabteilung im Supermarkt (Pixabay-Lizenz)

Abb. 45: Apfel auf wiederverwendbarem Stoffnetz (CC BY Katharina Schmiedel/PL)

Text:

Wie viel kostet 1 kg Tomaten? Das ist unsere Steigung *m*.

Vervollständige auf die gewohnte Weise (alle Angaben in kg):

250 g Tomaten kosten …… Das Baumwollnetz kostet …….. Dann habe ich …… bezahlt.

Rechnung: 6,40 · 0,25 + 1,50 = ……..

1 kg kosten …….. Das Baumwollnetz hat mich …….. gekostet. Insgesamt bezahle ich …….

Rechnung: 6,40 · 1 + 1,50 = ……..

1,5 kg ……. Das Baumwollnetz ……. Insgesamt bezahle ich …….

Rechnung: ……..

2 kg …….

Rechnung: …….

3 kg ……

Rechnung: ……

Wertetabelle:

Erstelle eine Wertetabelle für den Definitionsbereich D = {0; 1; 2; 3; 4; 5; …; 10}

x: Tomaten in kg	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y: Gesamtkosten mit dem Baumwollnetz in €											

Wertebereich:

W = {……}

Koordinatensystem:

Zeichne ein Koordinatensystem: (1E ≙ 1 cm) oder wenn du dir das zutraust, *x*-Achse (1E ≙ 5 cm) und die *y*-Achse (1E ≙ 0,5 cm). Übertrage die Werte aus der Wertetabelle.

Funktionsgleichung:

y: ……

m: ……..

x: ……...

b: ……...

Die Funktionsgleichung lautet (Angabe in kg):

……

Weitere Teilaufgaben:

a) Wie lautet die Funktionsgleichung? $y = m \cdot x = \ldots\ldots\ x$

b) Zeichne die Funktion in das obere Koordinatensystem.

c) Bei 3 kg Tomaten zahlt man in beiden Fällen gleich viel.
Wie viel kosten die Tomaten bei 3 kg? ……

d) Wenn ich mehr als 3 kg Tomaten kaufe, welche Variante bzw. welches Angebot ist dann billiger?

……

……

Abb. 46: Verpackte Tomaten (Pixabay-Lizenz)

e) Die Tomate ist das meist verzehrte Gemüse der Konsumenten in Deutschland – noch vor Möhren, Speisezwiebeln und Gurken. Pro Person wurden im Jahr 2021/22 rund 30,5 Kilogramm Tomaten verbraucht und insgesamt 2,5 Millionen Tonnen Tomaten in dem Jahr verzehrt.
Wie beurteilt Ihr vor diesem Hintergrund die Nutzung von Baumwollnetzen beim Gemüseeinkauf? Diskutiert in der Gruppe dazu und schätzt ab, wieviel Plastiktüten vermieden werden könnten, wenn immer ein Baumwollnetz für den Einkauf von Tomaten benutzt werden würde.

……

……

(Quelle: https://de.statista.com/statistik/daten/studie/176731/umfrage/pro-kopf-verbrauch-von-gemuese-in-deutschland/)

f) Der Preis für Tomaten ist im Jahresverlauf sehr unterschiedlich. Daher kann die obere Rechnung (bei anderen Preisen) auch anders ausfallen. Zum Beispiel kann der Preis für verpackte Tomaten niedriger als für unverpackte Tomaten sein. Allerdings muss die Verpackung produziert werden. Nach dem Gebrauch muss sie entsorgt und recycelt werden. Dies ist im Preis zum Teil nicht

enthalten. Die Allgemeinheit zahlt dafür später zum Beispiel über Steuerabgaben.

> Seid ihr trotzdem bereit, auf Verpackungen zu verzichten? Auf Seite 3 der Klimazeitung findet ihr ein Diagramm über den anfallenden Verpackungsmüll in den einzelnen Bundesländern. Wie viel Kilogramm Müll haben Rheinland-Pfälzer 2020 entsorgt?

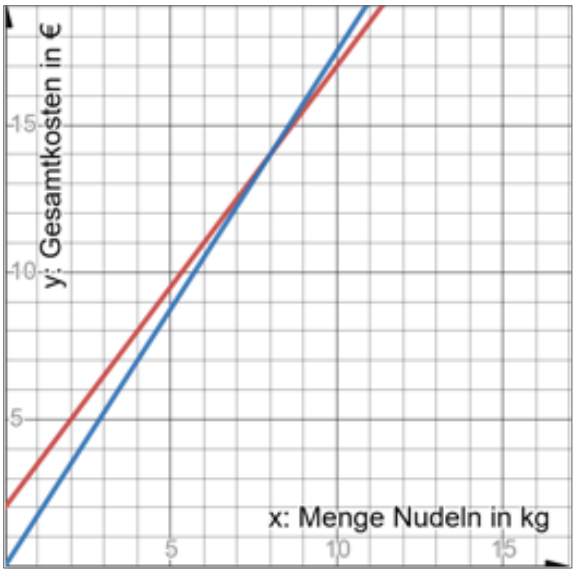
Dokumentation:

- Dokumentiert alles auf einem Flipchart oder Plakat.
- Geht auf die Müllproblematik (Aufgabe f) ein.

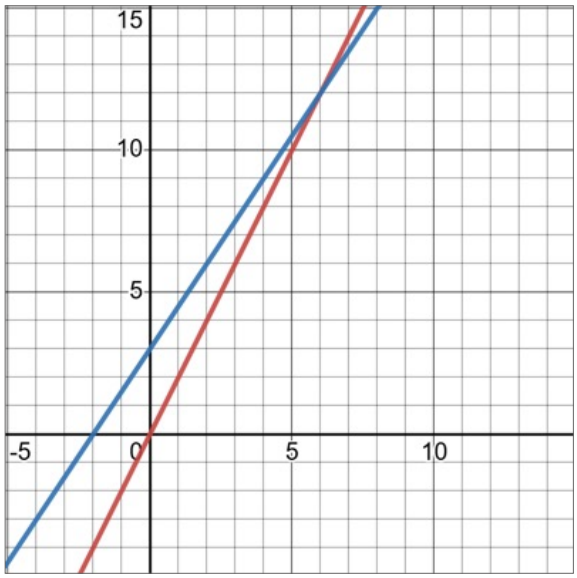
Stellt euren Mitschülerinnen und Mitschülern eure Ergebnisse vor.

Lösungen

Nudeln



Kartoffeln



Tomaten

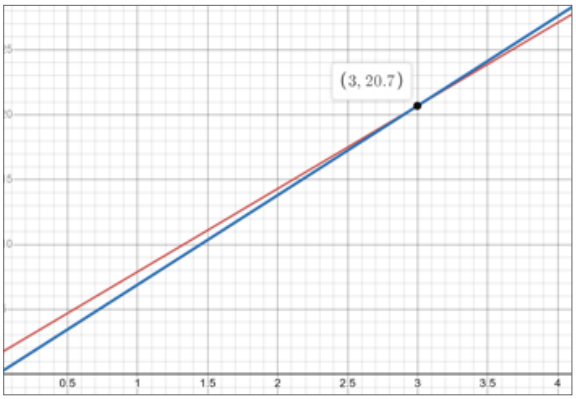


Abb. 47: Grafische Lösungen (CC BY Katharina Schmiedel/PL)

5.8 How can we change the World?

Die dargestellte Folie mit den Arbeitsaufträgen steht bei dem Unterrichtsmaterial zur Verfügung (https://s.rlp.de/nachhaltigeinkaufen). Im Notizenbereich der Präsentation finde sich Hinweise zur Durchführung der Aktivität für die Lehrkräfte.

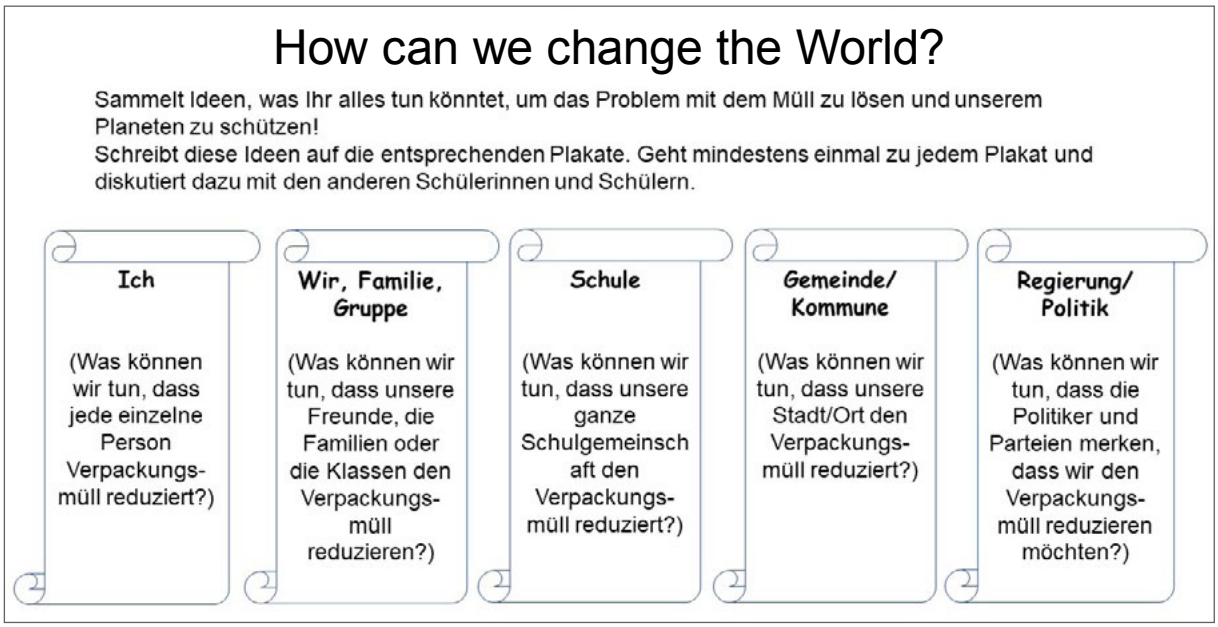


Abb. 48: Präsentationsfolie für den Unterricht, die zum Download zur Verfügung steht (CC0)

5.9 Lernpartnerschaften als Handlungsmöglichkeit

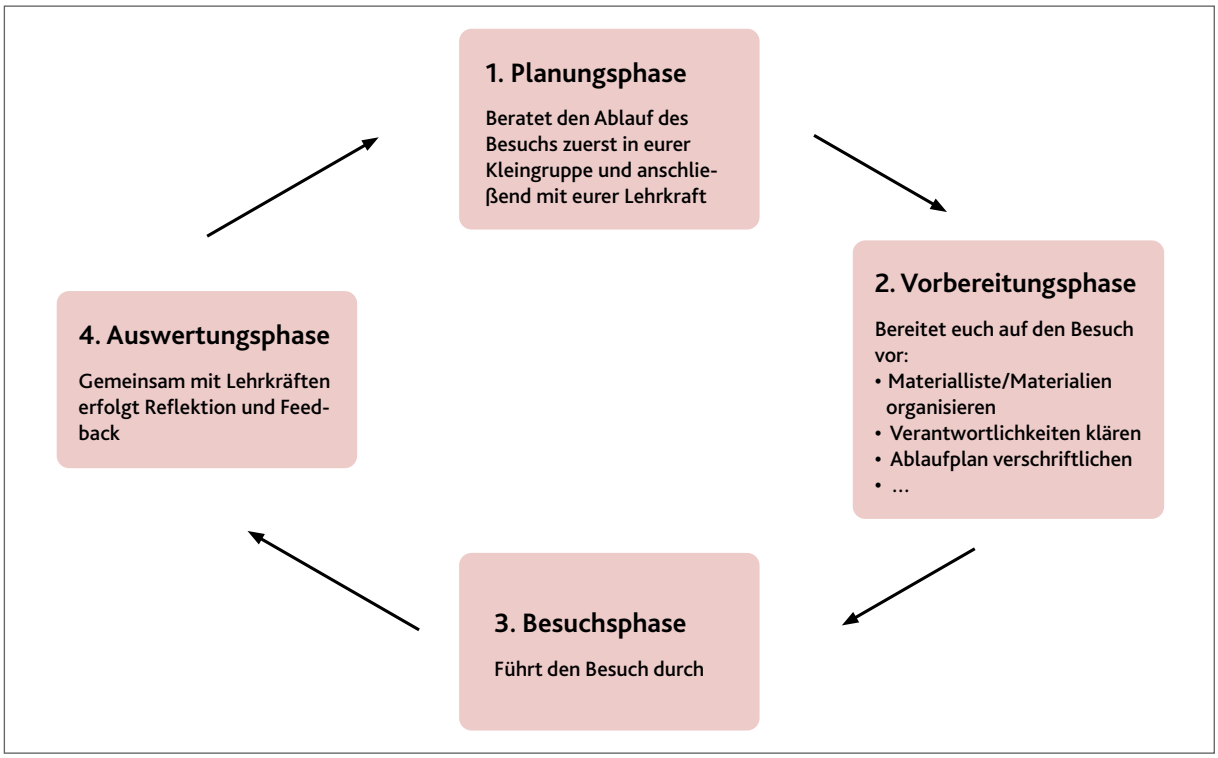


Abb. 49: Überblick über die Planung, Vorbereitung und Durchführung des Unterrichtsbesuchs für Lernende (zum Download verfügbar: https://s.rlp.de/nachhaltigeinkaufen)

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Screenshot der ersten Frage des CO_2-Fußabdruck Rechners des WWF (https://www.wwf.de/themen-projekte/klimaschutz/wwf-klimarechner)

Abb. 2: Screenshot der zweiten Frage des CO_2-Fußabdruck Rechners des WWF (https://www.wwf.de/themen-projekte/klimaschutz/wwf-klimarechner)

Abb. 3: Screenshot der dritten Frage des CO_2-Fußabdruck Rechners des WWF (https://www.wwf.de/themen-projekte/klimaschutz/wwf-klimarechner)

Abb. 4: Screenshot der vierten Frage des CO_2-Fußabdruck Rechners des WWF (https://www.wwf.de/themen-projekte/klimaschutz/wwf-klimarechner)

Abb. 5: Recyclingcode Polystyrol, gemeinfrei

Abb. 6: Leifragen zur Planung des Besuchs in einer Kartenabfrage von oncoo.de, CC0

Abb. 7: Ablaufplan für die Planung der Durchführung des Unterrichtsbesuchs für die Lehrkräfte, CC0

Abb. 8: Vorschau der Folie mit dem Kurzlink und dem QR-Code zur App ProtAct 17 (https://s.rlp.de/protact17-app)

Abb. 9: Screenshot der Umweltnachrichten, Seite 1, CC BY Pädagogisches Landesinstitut

Abb. 10: Screenshot der Umweltnachrichten, Seite 2, CC BY Pädagogisches Landesinstitut

Abb. 11: Screenshot der Umweltnachrichten, Seite 3, CC BY Pädagogisches Landesinstitut

Abb. 12: Himbeeren, Pixabay-Lizenz (https://pixabay.com/de/photos/himbeeren-schale-einkaufen-einkauf-1493269/)

Abb. 13: Punkte im Koordinatensystem

Abb. 14: Eintragen von Punkten

Abb. 15: Funktion oder nicht?

Abb. 16: Koordinatensystem

Abb. 17: Proportionale Funktion

Abb. 18: Äpfel, Pixabay-Lizenz (https://pixabay.com/de/photos/brot-gebäck-gebacken-lebensmittel-3467243/)

Abb. 19: Koordinatensystem

Abb. 20: Koordinatensystem

Abb. 21: Graphische Darstellung

Abb. 22: Apfel in Netz, CC BY K. Schmiedel/PL

Abb. 23: Puzzle: Brötchen, Pixabay-Lizenz (https://pixabay.com/de/photos/brot-gebäck-gebacken-lebensmittel-3467243/), Kaugummi, Pixabay-Lizenz (https://pixabay.com/de/photos/kaugummis-tisch-verstreut-3671505/), Gummibärchen, Pixabay-Lizenz

(https://pixabay.com/de/photos/gummibärchen-bonbons-süßigkeiten-1618073/), Erdbeeren, Pixabay-Lizenz (https://pixabay.com/de/photos/erdbeeren-obst-frucht-rot-reif-1396330/); Tennisbälle, Pixabay-Lizenz (https://pixabay.com/de/photos/tennisbälle-rund-gelb-tennis-sport-4231358/), Kartoffeln, Pixabay-Lizenz (https://pixabay.com/de/photos/kartoffeln-gemüse-lebensmittel-2329648/)

Abb. 24: Bild der Vorlage zum Ausfüllen

Abb. 25: Müll nach Party, Pixabay-Lizenz (https://pixabay.com/de/photos/müll-party-dreck-strasse-umwelt-1592437/)

Abb. 26: Äpfel in Kiste, Pixabay-Lizenz (https://pixabay.com/de/photos/apfel-rot-früchte-frisch-ernte-1589874/)

Abb. 27: Äpfel-Preisschild, Pixabay-Lizenz (https://pixabay.com/de/photos/supermarkt-äpfel-preis-694361/)

Abb. 28: Äpfel lose, Pixabay-Lizenz (https://pixabay.com/de/photos/obst-äpfel-knackig-reif-markt-3860991/)

Abb. 29: Transportkiste, Pixabay-Lizenz (https://pixabay.com/de/photos/kisten-stapelkisten-stapelboxen-318234/)

Abb. 30: Kirschen in Eimer, Pixabay-Lizenz (https://pixabay.com/de/photos/kirschen-obst-natur-feder-garten-5271044/)

Abb. 31: Kirschen-Preisschild, CC BY Katharina Schmiedel/PL

Abb. 32: Kirschen lose, Pixabay-Lizenz (https://pixabay.com/de/photos/kirschen-süßkirschen-herzkirschen-1465801/)

Abb. 33: Eimer, Pixabay-Lizenz (https://pixabay.com/de/photos/eimer-home-center-feuerlösch-eimer-2826361/)

Abb. 34: Taschenrechner, Pixabay-Lizenz (https://pixabay.com/de/photos/euro-scheine-geld-finanzen-870757/)

Abb. 35: Geldscheine, Pixabay-Lizenz (https://pixabay.com/de/photos/geld-geldscheine-euro-hand-1005464/)

Abb. 36: Uhr, Pixabay-Lizenz (https://pixabay.com/de/photos/kaffee-kaffeemühle-tasse-uhr-zeit-7833769/)

Abb. 37: Transporter, Pixabay-Lizenz (https://pixabay.com/de/photos/kleinbus-öffentlicher-verkehr-1316097/)

Abb. 38: Graph der Funktion $y = 1{,}69 \cdot x + 2$

Abb. 39: Verschiedene Lebensmittel, alle Fotos CC BY Katharina Schmiedel/PL

Abb. 40: Unverpackte Lebensmittel, Pixabay-Lizenz
(https://pixabay.com/de/photos/kunststoff-frei-6746071/)

Abb. 41: Nudeln im Glas, Pixabay-Lizenz
(https://pixabay.com/de/photos/glas-pasta-kochen-lebensmittel-1182647/)

Abb. 42: Kartoffel im Plastiknetz, Pixabay-Lizenz
(https://pixabay.com/de/photos/kartoffeln-netze-produzieren-6275685/)

Abb. 43: Lose Kartoffeln, Pixabay-Lizenz
(https://pixabay.com/de/photos/kartoffeln-gemüse-lebensmittel-2329648/)

Abb. 44: Obst- und Gemüseabteilung im Supermarkt, Pixabay-Lizenz
(https://pixabay.com/de/photos/der-markt-frisch-3147758/)

Abb. 45: Apfel auf wiederverwendbarem Stoffnetz, CC BY Katharina Schmiedel/PL

Abb. 46: Verpackte Tomaten, Pixabay-Lizenz
(https://pixabay.com/de/photos/tomaten-verpackt-rot-stapel-obst-1666709/)

Abb. 47: Grafische Lösungen, CC BY Katharina Schmiedel/PL

Abb. 48: Präsentationsfolie für den Unterricht, die zum Download zur Verfügung steht, CC0

Abb. 49: Überblick über die Planung, Vorbereitung und Durchführung des Unterrichtsbesuchs für Lernende (zum Download auf dem Schulcampus verfügbar)

AUTORINNEN

Katharina Schmiedel

Karl-Hofmann-Schule Berufsbildende Schule Worms

Margrit Scholl

Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz

Luitgard Schatral

Realschule plus Burgfeldschule Speyer (a. D.)

RheinlandPfalz

PÄDAGOGISCHES
LANDESINSTITUT

Butenschönstr. 2
67346 Speyer

pl@pl.rlp.de
www.pl.rlp.de